59
B×69

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Zweiter Band. 2. Abteilung.

Coelenterata (Hohltiere).

Bd 3

Anthozoa.

Bearbeitet von

Dr. O. Carlgren
in Stockholm.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

2. u. 3. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1906.

194976

QL
377
C5C28
1903
fg. 2-3
N2

Gewissermassen mit Recht wird de Blainville für sein Zoophytensystem getadelt. Man muss sich darüber wundern, dass eine Menge der verschiedenartigsten Organismen, die früher zu den Zoophyten gerechnet wurden, z. B. die Korallinen, noch in de Blainvilles System als „falsche" Zoophyten figurieren, dass die Charakteristik einer Reihe Gattungen und Arten so wenig glücklich ausgefallen ist, wie auch, dass die Polypiarienklasse eine Sammlung von heterogenen Formen, darunter die Bryozoen, deren von den übrigen Polypen abweichende Organisation schon durch Grant (1827) und Audouin und Milne-Edwards (1828) erwiesen worden war, enthält — der wegen mangelhafter anatomischer Kenntnis provisorische Charakter und Umfang der Klasse der Polypiaires wird jedoch von Blainville scharf betont —, es lässt sich jedoch nicht leugnen, dass das System Blainvilles für die Auffassung der Tiere, denen Ehrenberg etwas später den Namen Anthozoa gab, von grosser Bedeutung war. Zwar sah Blainville die nahe Verwandtschaft seiner *Zoanthaires* und *Zoophytaires* nicht ein, indem er alle beide als gleichwertige, in dem System von den Polypiaires geschiedene Klassen einrichtete, aber wie homogen sind verhältnismässig nicht die Klassen *Zoantharia* und *Zoophytaria!* Wäre de Blainville auf die Idee gekommen, diese beiden in eine zusammenzufassen, so hätte man eine Gruppe bekommen, die viel natürlicher gewesen wäre, als die von Ehrenberg aufgestellte der Anthozoa, die ausser den Milleporen auch die übrigen Hydroiden umfasste. In der Tat repräsentieren nämlich die beiden Klassen Zoantharia und Zoophytaria die zwei bis in die Gegenwart erhaltenen Anthozoenordnungen Zoantharia und Alcyonaria, welche letzte Benennung H. Milne-Edwards statt des Namens Zoophytaria in die Litteratur eintrug. Zum ersten Male wurden die mit acht gefiederten Tentakeln versehenen Korallentiere zu einer einheitlichen Abteilung, *Zoophytaria*, vereinigt, die mit gutem Takt in vier Unterabteilungen, *Tubiporea*, *Corallia*, *Pennatularia* und *Alcyonaria*, geteilt wurde. Von diesen haben sich die drei letzteren bis in unsere Tage unter den Namen der Gorgoniden, Pennatuliden und Alcyonaceen erhalten, und die meisten Formen, die in der ersten Familie erwähnt sind, haben kürzlich (1883) von Hickson die charakteristischere Benennung Stolonifera bekommen. Nicht minder glücklich war Blainville in seiner Zusammenstellung der *Actinies*, *Zoanthaires coriacés*, d. h. der Zoanthiden, und der *Zoanthaires pierreux*, der Madreporarien, derjenigen Anthozoenordnungen, die miteinander am nächsten verwandt sind, zu einer Klasse *Zoantharia*, der er u. a. folgenden Charakter zulegt: „pourvu d'un canal intestinal à parois non distinctes, avec une seule et grande ouverture terminale et entourée de tentacules diversiformes" (1830, p. 274). Er war nämlich durch seine eigenen Untersuchungen an „Astraea" und durch die zahlreichen Beobachtungen, die Quoy und Gaimard während ihrer Reise mit der Astrolabe gemacht hatten, zu der Überzeugung gekommen, dass „les madrépores peuvent être considérés comme de véritables actinies, dans le parenchyme desquelles se dépose une quantité con-

sidérable de matière calcaire, produisant ce qu'on a nommé le polypier (l. c. p. 274)."

Es muss weiter Blainville als Verdienst angerechnet werden, dass er oft bestrebt war, auch anatomische Merkmale für die Klassifikation zu benutzen, wie er z. B. die der Septen entbehrenden Milleporen von den Madreporarien trennt und zu einer anderen Klasse, den Polypiaires, stellt. Mit prophetischem Blick spricht er auch die Vermutung aus, dass „parmi les millépores il se peut qu'il y ait quelques genres qui devront passer parmi les madrépores et vice versa (1830, p. 364)." Zwar irrt sich Blainville in vielen Fällen bei der Verteilung der Gattungen auf die verschiedenen Gruppen, aber erstaunenswert ist es, wie oft die Verwandtschaft der Gattungen durch eine gute Klassifikation angedeutet ist. Für die Entwickelung des Anthozoensystems hat Blainville deshalb auch ganz gewiss eine bedeutende Rolle gespielt.

Ehe wir zu den Arbeiten der germanischen Forscher übergehen, die am Ende der Periode das System der Korallentiere behandelten, möchten wir noch zwei Systematisierungsversuche erwähnen, den des berühmten Entomologen **Latreille** (1825) und den des Engländers **Fleming** (1828). Beide stimmten darin überein, dass sie die Aktinien nicht für Polypen hielten. Während indessen Fleming die Aktinien als fixe Akalephen betrachtete, bildete Latreille aus *Actinia*, *Zoanthus* und *Lucernaria* eine neue Klasse, *Helianthoidea*, die zusammen mit den *Tunicata*, *Holothurida* und *Echinoderma* die Gruppe *Actinozoa* ausmachte. Statt des Namens Zoophyta brauchte Latreille, um die Tiere mit einem pflanzlichen Aussehen zu bezeichnen, die Benennung *Phytodozoa*, eine mit den Aktinozoen gleichwertige Abteilung, die die Acalepha und Polypi umfasste. Les *Polypes* umfassten folgende Ordnungen und Familien:

Ordnung 1: *Brachiostoma.*
- Fam. 1: *Calamides* (Polypes flottants Lam.).
- Fam. 2: *Alcyonea* (Polypes tubifères Lam.).
- Fam. 3: *Alveolaria.*
  - Tribus 1: *Lamellifera* (P. lamellifères Lam.).
  - Tribus 2: *Foraminosa* (P. foraminés Lam.).
  - Tribus 3: *Corticifera* (P. corticifères Lam.).
  - Tribus 4: *Reticularia* (P. à réseau Lam.).
  - Tribus 5: *Vaginiformia* (P. vaginiformes Lam.).
  - Tribus 6: *Spongites* (Spongien).
- Fam. 4: *Limnopolypi*: *Plumatella*, *Cristatella*, *Difflugia*, *Pedicellaria*, *Coryne*, *Hydra.*

Ordnung 2: *Trichostoma* (Polypes ciliés Lam.).

Latreilles Polypensystem wurde also wesentlich von dem Lamarcks beeinflusst. Fleming dagegen geht mehr seinen eigenen Weg bei der Klassifizierung der Zoophyten, die er folgendermassen einteilt:

Zoophyta.

a. carnosa:
   1) *Pennatuladae.*
   2) *Lamelliferae* (= Madreporarien).
   3) *Gorgoniadae.*
   4) *Corallinadae.*
      Hierunter *Corallina*, *Lobularia*, *Alcyonium*, *Cristatella.*
   5) *Spongiadae.*
b. cellulifera:
   1) *Milleporadae.*
   2) *Tubiporadae.*
   3) *Escharadae.*
   4) *Flustradae*
c. thecata:
   1) *Cellariadae.*
   2) *Sertulariadae.*
   3) *Tubulariadae.*
d. nuda: *Coryna*, *Hydra.*
e. vibratoria.

Sowohl Flemings, als auch Latreilles System müssen wir als verfehlt betrachten.

Nicht glücklicher als diese beiden Forscher waren in ihren Versuchen die Korallentiere zu ordnen, **Oken** (1816), **Schweigger** (1820) und **Goldfuss** (1820). Keiner von diesen Männern äusserte die Vermutung, dass sich zwischen den Aktinien und den Korallen eine nähere Verwandtschaft fände. Statt dessen wurden jene Tiere, etwa im Sinne Lamarcks, in die Nähe der Echinodermen gestellt. So bildete Oken aus den Aktinien incl. *Zoanthus*, aus den Holothurien, den Seeigeln und Seesternen die erste Abteilung (Sternwürmer) der Vermes, während dagegen Schweigger und Goldfuss dieselben Tierformen und *Lucernaria* als Radiata resp. Radiaria zusammenstellten. In dem System Schweiggers figurieren ausserdem *Priapulus* und *Sipunculus* als Radiaten.

Was die übrigen Blumentiere betrifft, so wurden die Pennatuliden von Oken zusammen mit den Krinoideen, Medusen und Siphonophoren als Quallen, die Tubiporen als wahre Würmer aufgefasst, während *Alcyonium*, die Hornkorallen und Madreporarien in eine aus bunten Formen zusammengesetzte Korallenklasse einrangiert wurden. Die Korallen *(Lithophyten)* könnte man nach Okens Meinung in folgende Abteilungen gruppieren:

a. *Steinkorallen.*
b. *Schwämme* (hierher auch *Alcyonium* im alten Sinne).
c. *Flustern.*
d. *Gorgonien.*

α *Cellularien.*
β *Sertularien.*
γ *Nodularien* (Korallinen).
δ *Gorgonien* (incl. *Isis* und *Antipathes*).

Schweigger dagegen rechnet die Korallen zu den Zoophyten, die die folgenden Gruppen umfassen:

1) *Zoophyta monohyla.*
Corpus ex unica substantia constructum.
Hierunter mehrere Familien: Infusorien (und andere Protozoen), Rotatorien, *Monohyla hydriformia* = Polypi denudati Lam. et Cuv. und
Fam. 6: *Monohyla petalopoda.*
Anthelia, *Xenia*, *Ammothea*, *Cavolinia*, *Palythoa*, *Zoantha?*

2) *Zoophyta heterohyla.*
Zoophyta e diversis substantiis juxtapositis formata.
Ordn.: *Corallia.*
Subordn.: *Lithophyta.*
Fam. 7: *Lithophyta nullipora* (= *Millepora* Lam. et Cuv.).
Fam. 8: *Lithophyta porosa.*
Disticophora, *Seriatopora*, *Madrepora*, *Millepora*, *Stylophora.*
Fam. 9: *Lithophyta lamellosa.*
Cyclolites, *Fungia*, *Pavonia*, *Astrea* u. a. Madreporarien.
Fam. 10: *Lithophyta fistulosa.*
Catenipora, *Tubipora*, *Favosites.*
Subordn.: *Ceratophyta.*
Fam. 11: *Ceratophyta spongiosa* (= Schwämme).
Fam. 12: *Ceratophyta alcyonea.*
Cristatella, *Alcyonella*, *Lobularia* (= *Alcyonium*).
Fam. 13: *Ceratophyta tubulosa.*
Bryozoen (*Plumatella*), Hydroiden, *Cornularia.*
Fam. 14: *Ceratophyta foliacea.*
Bryozoen. Auch *Alveolites.*
Fam. 15: *Ceratophyta corticosa.*
Antipathes, *Anadyomena*, *Gorgonia*, *Isis*, *Melitaea*, *Corallium.*
Fam. 16: *Pennae marinae* (= Pennatuliden).

In Goldfuss' System der Tiere werden die niedersten Tiere, die *Infusoria*, *Phytozoa*, *Lithozoa* und *Medusinae*, unter dem Namen *Protozoa* zusammengefasst. Die Phytozoa und Lithozoa, die uns interessierenden Gruppen, bestanden aus folgenden acht Familien:

Phytozoa:

Fam. 1: *Spongita.*
Spongien und *Alcyonium.*
Fam. 2: *Ceratophyta.*
Antipathes, Gorgonia.
Fam. 3: *Tubulariae.*
Fam. 4: *Pennatulae.*

Lithozoa:

Fam. 1: *Porinae* (Madreporarien, *Millepora, Cellepora, Tubipora* u. a.).
Fam. 2: *Isides* (*Corallium, Isis, Melitaea*).
Fam. 3: *Corallineae.*
Corallina, Bryozoen.
Fam. 4: *Encrini.*

Etwa gleichzeitig mit dem Erscheinen des zweiten Systems der Zoophyten von Blainville veröffentlichte der Tübinger Professor **Rapp** (1829) eine sehr beachtenswerte Schrift, in der er die nahe Verwandtschaft der Seeanemonen mit den Madreporen wieder proklamierte. Zwar hat sich sein Klassifikationsversuch, der den Vorzug hatte, auch anatomische Charaktere bei der Anordnung der Polypen in Betracht zu ziehen, indem er diese Tiere nach den verschiedenen Orten der Entstehung der Eier oder „Keimkörner" in zwei Gruppen, *Exoarier* und *Endoarier*, einteilte, durch in neuerer Zeit angestellte genauere Untersuchungen, die eine grosse Variation hinsichtlich des Ortes der Entstehung der Geschlechtsprodukte bei der ersteren Gruppe konstatierte, als unzuverlässig erwiesen, doch kam die natürliche Verwandtschaft der behandelten Formen durch diese Anordnung Rapps zu voller Geltung. Rapps *Exoarier*, die drei Gruppen der *Hydern*, der *Corynen* mit den *Sertularien* und *Tubularien* und der *Milleporen* einbegriffen, entsprechen nämlich den erst während der nächsten Periode von den Blumentieren abgeschiedenen Hydroiden, während die Endoarier die gegenwärtigen Anthozoen repräsentieren. Die *Endoarier* umfassten nach Rapp folgende Gruppen:

1) *Alcyoneen* (Gattungen *Anthelia, Xenia, Ammothea* und *Lobularia*).
2) *Tubiporen* (Gattung *Tubipora*).
3) *Corallen* (Gattungen *Corallium, Gorgonia* und *Antipathes?*).
4) *Pennatulen* (Gattungen *Pennatula, Scirpearia, Pavonaria, Renilla, Veretillum, Umbellularia*).
5) *Zoanthen* (Gattungen *Cornularia, Zoanthus*).
6) *Madreporen.*
7) *Aktinien.* Hierher auch eine als *Tubularia solitaria* beschriebene Cerianthusart.

Die Rappsche Gruppe der Endoarier entspricht also den Blainvilleschen Zoophytenklassen der Zoantharia und Zoophytaria, wie man aus einer Vergleichung der beiden Systeme leicht ersieht, ebenso haben die zu

diesen Klassen gehörenden Familien ihr Gegenstück in den Rappschen Polypenabteilungen. Trotz ihrer grossen und unbestreitbaren Verdienste um das System der Anthozoen begingen jedoch sowohl Blainville, als auch Rapp bei ihren Klassifikationsversuche einige Missgriffe. Einerseits lag es, wie schon bemerkt wurde, Blainville fern, einzusehen, dass die beiden von ihm wohl begrenzten Klassen Zoantharia und Zoophytaria nahe verwandt waren, andererseits war Rapp zweifellos die Zusammengehörigkeit der mit acht Tentakeln versehenen vier ersten Gruppen unbekannt, und zwar um so mehr, als er die Cornularien mit der zahlreiche Tentakeln tragenden Gattung *Zoanthus* zu einer Gruppe vereinigte. Recht wahrscheinlich dürfte es jedoch sein, dass Rapps Einteilung der Polypen, trotzdem, dass sie nach einem so einseitigen Merkmal, wie dem verschiedenen Entstehungsort der Geschlechtsprodukte aufgestellt war, mehr berücksichtigt worden wäre, hätte nicht zwei Jahre nach dem Erscheinen der Rappschen Polypenarbeit Ehrenberg (1831) in seinen Symbolae physicae ein neues System der Korallentiere veröffentlicht, das, obgleich es in gewissen Fällen als ein Rückschritt gegenüber der Rappschen Anordnung zu betrachten ist, um so grössere Aussicht, das Bürgerrecht zu erwerben, hatte, als es auf wichtigere Unterscheidungsmerkmale begründet war.

Als endlich die Peyssonnelsche Anschauung von den Korallen völlig durchdrang, baute man, wie schon geschildert wurde (p. 22—25), nach und nach ein Korallenreich auf, das von den heterogensten Organismen bevölkert wurde. Die Ureinwohner des neuen Tierstaates waren die eigentlichen Korallen, die skeletttragenden Anthozoen, mit denen man verschiedene andere Tier-, und in geringerem Masse, auch Pflanzenformen zuverschmelzen versuchte. Mit der wachsenden Kenntnis des Baues dieser Organismen wurde es jedoch allmählich immer deutlicher, dass sie alle zu ungleichartig waren, um zu einem Stamm vereinigt werden zu können. Zuerst wurden die Infusorien als eigene Gruppe von **O. F. Müller** (1776) ausgeschlossen; dann entpuppten sich verschiedene zusammengesetzte Ascidien, die teils in die umfangreiche Gattung *Alcyonium* einrangiert waren, teils als eigene Gattungen neben ihr figurierten, durch die Untersuchungen von **Renier** (1793), **Lesueur** (1815) und besonders von **Savigny** (1816) als mit einer hinteren Darmöffnung ausgerüstete Tiere, die von den letzteren als ein Zweig des Molluskenstammes betrachtet wurden, während man schon seit geraumer Zeit beobachtet hatte, dass andere Polypen mit nur einer Öffnung des Darmkanals versehen waren. Ja, schon Cuvier (1800—1805, IV, p. 146) unterscheidet unter diesen letzteren Formen einige, die häutigen Anthozoen, die durch das Vorhandensein eines eingestülpten „petit estomac", der schon von älteren Forschern, wie Cavolini, beobachtet worden war, charakterisiert wurden, und wieder andere, Hydra und verwandte Formen, die einer solchen Bildung entbehrten.

Im Jahre 1827 erschien eine Arbeit von **Grant,** in der er eine Entdeckung mitteilt, die bald weitgehende Folgen hatte. Er hatte nämlich

beobachtet, dass bei *Flustra* der Darm durch eine von dem Mund verschiedene Öffnung ausmündete. Unabhängig von diesem Forscher machten **Audouin** und der später durch seine zahlreichen Anthozoenarbeiten so berühmt gewordene **H. Milne-Edwards** (1828) ähnliche Beobachtungen an demselben Tier, zu derselben Zeit, zu der sie unter den Polypen mit nur einer Darmöffnung zwei Typen, den einen mit einfachen, den anderen mit gefiederten Tentakeln unterschieden. Sie unterschieden vier Familien von Polypen: „1) *Spongiaires*, 2) *Polypes fixes* soit nus soit à polypiers, dont la cavité digestive a la forme d'un cul-de-sac dans la substance mème de leur corps (*Hydra*, *Sertularia*, mehrere *Vorticellen* etc.), 3) *Polypes* dont le corps est creusé d'une cavité au milieu de laquelle est suspendu un canal digestif membraneux, communiquant au dehors par une seule ouverture, et portant à son extrémité inférieure des appendices ayant la forme de petits intestins (*Alcyonium* [*Lobularia*], *Gorgonia*, *Pennatula*, *Veretillum*, *Cornularia* u. a.), 4) *Flustres:* canal digestif communique au dehors par deux ouvertures distinctes et dont l'organisation se rapproche de celle des Ascidies composées".

Aber erst **Thompson** (1830), der unabhängig von dem erwähnten Forscher Untersuchungen an *Flustra* und verwandten Formen angestellt und dabei auch eine hintere Darmöffnung gesehen hatte, wandte die gefundenen Tatsachen für durchgreifendere klassifikatorische Zwecke an, indem er diese, nach seiner Meinung einen neuen Typus der Mollusca acephala bildenden Organismen in einer Gruppe *Polyzoa* vereinigte, ein Name, der schon ein Jahr später von **Ehrenberg** durch *Bryozoa* ersetzt wurde.

Nach solchen bahnbrechenden Untersuchungen musste es für einen so guten Systematiker wie Ehrenberg nahe liegen, die mit einer vorderen und hinteren Öffnung des Darmkanals versehenen Korallentiere von den übrigen zu trennen. In seinen Symbolae physicae (1831) teilt Ehrenberg die Korallentiere auch in zwei Gruppen, *Anthozoa* und *Bryozoa*, Klassennamen, die noch gegenwärtig bestehen. Von den Anthozoen gibt er eine Einteilung, die drei Jahre später, 1834, in seinen Korallentieren des Roten Meeres mit wenigen Veränderungen — nur die Familien *Tubularina*, *Sertularina* und *Alloporina* sind in der letzten Arbeit hinzugekommen — in detaillierter Form veröffentlicht wurde. Dann wurden auch die Bryozoen provisorisch gruppiert. Ehrenberg ordnete die Korallentiere, die *Phytozoa polypi*, 1834 folgendermassen:

Curalia (Polypi Cuvieri ex parte).

A. Einmündige Korallentiere = Anthozoa, Blumentiere.

Korallentiere mit einer einzigen Mündung des Speisebehälters und strahligem, meist konzentrisch vielkammerigem Körperbaue.

Ordo 1: *Zoocorallia.* Tierkorallen.

Ganz weiche oder nur auf der Oberhaut oder nur innen Festes ablagernde, lösbare, freie Korallen.

Tribus 1: *Zoocorallia Polyactinia.* Vielstrahlige Tierkorallen.

Fam. 1: *Actinina* (hierher auch *Lucernaria*).
Fam. 2: *Zoanthina* (= Zoanthiden).
Fam. 3: *Fungina.*
Tribus 2: *Zoocorallia Octactinia.* Achtstrahlige Tierkorallen.
Fam. 4: *Xenina.*
Fam. 5: *Tubiporina.*
Fam. 6: *Halcyonina.*
Fam. 7: *Pennatulina.*
a. *Halisceptra.* b. *Halipteria.*
Tribus 3: *Zoocorallia Oligactinia.* Wechselstrahlige Tierkorallen.
Fam. 8: *Hydrina.*
Fam. 9: *Tubularina.*
Fam. 10: *Sertularina.*
Ordo 2: *Phytocorallia.* Pflanzenkorallen.
Unten nach aussen Festes ablagernde, festsitzende, unfreie Korallen.
Tribus 4: *Phytocorallia Polyactinia.* Vielstrahlige Pflanzenkorallen.
Fam. 11: *Ocellina.*
Fam. 12: *Daedalina.*
a. *Astraeina.* Hier auch *Favosites.* b. *Maeandrina.*
Tribus 5: *Phytocorallia Dodecactinia.* Zwölfstrahlige Pflanzenkorallen.
Fam. 13: *Madreporina.*
Fam. 14: *Milleporina.*
Ausser *Millepora Calamopora*, *Seriatopora* und *Pocillopora.*
Tribus 6: *Phytocorallia Octactinia.* Achtstrahlige Pflanzenkorallen.
Fam. 15: *Isidea.*
Fam. 16: *Gorgonina.*
Tribus 7: *Phytocorallia Oligactinia.* Wechselstrahlige Pflanzenkorallen.
Fam. 17: *Alloporina.*

B. Doppelmündige Korallentiere, Bryozoa, Moostiere.
Ordo 1: *Thallopodia.* Freie Moostiere.
Fam. 1: *Cristatellina.*
Fam. 2: *Halcyonellea.*
Fam. 3: *Cornularina.*
Fam. 4: *Escharina.*
Fam. 5: *Celleporina.*
Fam. 6: *Auloporina.*

Ordo 2: *Sclcropodia.* Unfreie Moostiere.
Fam. 7: *Myriozoina.*
Fam. 8: *Antipathina.*

Nehmen wir Ehrenbergs System näher in Augenschein, so ist leicht zu finden, dass die Gruppierung der Unterabteilungen, obgleich oft glücklich, nicht immer gut ausgefallen ist. Am bedenklichsten scheint mir der Versuch, die Anthozoen in erster Linie nach der freien oder festsitzenden Lebensweise zu ordnen, eine Einteilung, die das System nicht wenig verschoben hat. In unbedeutend veränderter Form tauchen nämlich die alten Zoophyten und Lithophyten als *Zoocorallia* und *Phytocorallia* noch einmal auf. Und doch war sich Ehrenberg, wie seine Klassifikation deutlich zeigt, der Bedeutung der Zahl der Strahlen für die Systematisierung der Anthozoen völlig bewusst. Trotzdem, dass die Bryozoen von den Anthozoen geschieden wurden, enthielten die Blumentiere Ehrenbergs noch fremde Elemente. Die von Blainville und Rapp abgeschiedenen hydraartigen Tiere bleiben nämlich noch an verschiedenen Stellen in dem System Ehrenbergs stehen. Bei einer solchen Anordnung ist es kaum möglich, sich darüber zu wundern, dass die Milleporinen, unter denen einige Madreporariengattungen stecken, mit den Madreporen zu einer besonderen Gruppe vereinigt sind. Bunt ist auch die Bryozoenklasse, insofern als mehrere Anthozoen, *Cornularia*, *Aulopora* und *Antipathes*, hier provisorisch untergebracht sind. Dieser wenig gleichmässigen Klassifikationsversuche ungeachtet, ist doch Ehrenbergs Name auch in systematischer Hinsicht durch die Trennung der Korallentiere in Anthozoa und Bryozoa mit den Blumentieren für immer verbunden.

Langsam und unter ungünstigen Verhältnissen war aus dem Samen, den Peyssonnel säete, eine Pflanze emporgewachsen, die erst nach einem Jahrhundert reife Früchte trug. Ein paarmal hatte sie zwar Samen angesetzt, aber dieser fiel auf unfruchtbaren Boden und ging zu Grunde. Erst in den Systemen Rapps, Blainvilles und Ehrenbergs wurde nämlich die von Peyssonnel hervorgehobene Ähnlichkeit zwischen den weichen Teilen einer „Madrepora“ und einer „Urtica“ völlig geschätzt. Von dieser Zeit an und mit der Gründung der Anthozoenklasse geht auch die Geschichte der Aktinien mit der der Korallen Hand in Hand.

III. Periode.

Von der Aufstellung der Anthozoen durch Ehrenberg bis zum Ende des 8. Jahrzehnts des 19. Jahrhunderts. Die engere Begrenzung der Anthozoenklasse.

Die von Ehrenberg unter dem Namen Anthozoa zusammengestellten Organismen erhielten zwar bei ihrem Erscheinen in dem Tierreich als eine besondere Klasse Bürgerrecht, aber verschiedene Forscher begannen bald, die neue Benennung durch andere zu ersetzen. Die Ehrenbergsche Einteilung der Anthozoen wurde auch zu Beginn nur von wenigen Forschern, wie von **Brandt** (1835), akzeptiert. Schon einige Jahre nach der Aufstellung der Anthozoengruppe gab nämlich **Milne-Edwards** in seinen 1835 erschienenen „Eléments de zoologie" (p. 1046) eine Einteilung der Anthozoen, die das Ehrenbergsche System wesentlich verbesserte. Mit gutem Takt wurden nämlich solche „*Polypes Anthozoaires*", deren digestive Höhle keine Lamellen besass, unter dem Namen *Sertulariens* solchen Formen gegenübergestellt, die in ihrer Nahrungshöhle mit vertikalen Lamellen versehen waren. Diese letzteren wurden in zwei Gruppen, *Alcyoniens* und *Zoanthaires*, angeordnet, die voneinander durch die verschiedene Form und Zahl der Tentakel unterschieden waren: jene hatten nämlich sechs oder acht gefiederte Tentakel, während diese mit sehr zahlreichen einfachen Tentakeln ausgerüstet waren.

Es dauerte nicht lange Zeit, bis Milne-Edwards den Namen Anthozoa aufgab. Im Jahre 1837 veröffentlichte er nämlich ein System der Polypen (Classification naturelle des Polypes, L'Institut No. 212, p. 178—179), bei dessen Aufstellung er mehr Rücksicht auf die Anatomie dieser Formen nahm. Die Polypes Anthozoaires wurden nunmehr *Polypes parenchymateux* genannt, gleichzeitig als die Bryozoen den neuen Namen *Polypes Tuniciens* bekamen. Was die ersteren betrifft, so umschlossen sie, wie vorher, drei Familien: 1) die ein Schlundrohr vermissen lassenden *Sertulariens*, 2) die mit einem kurzen Schlundrohr, zahlreichen Tentakeln und zahlreichen Ovariallamellen versehenen *Zoanthaires* und 3) die mit distinktem Schlundrohr, mit acht oder sechs am Rande gefiederten Tentakeln und mit acht oder sechs Ovariallamellen ausgerüsteten *Alcyoniens*. Die letzteren werden in folgende fünf Gruppen eingeteilt:

1) *Alcyoniens pierreux*, Ex. *Tubipora*, *Favosites*, *Catenipora*.
2) „ *dendroides*, Ex. *Corallium*, *Isis*, *Gorgonia*.
3) „ *libres*, Ex. *Pennatula*.
4) „ *rampans*, *Cornularia*.
5) „ *massifs*, Ex. *Alcyonium*, *Alcyonidium* etc.

Wenn man die Systeme von Blainville und Ehrenberg mit dem Milne-Edwardsschen vergleicht, so findet man, dass die Sertulariens den Oligaktinien Ehrenbergs und einem grossen Teil der Polypiaires Blainvilles entsprechen, und dass die Alcyoniens mit den Oktaktinien Ehrenbergs und den Zoophytarien Blainvilles identisch sind, während

die Zoanthaires, d. h. die Zoantharien Blainvilles, die Polyaktinien und die Dodekaktinien Ehrenbergs umfassen.

Bedeutet die von Milne-Edwards 1835 und 1837 vorgeschlagene Klassifikation der Anthozoen in betreff der grösseren Unterabteilungen einen Fortschritt im Vergleich zu der Ehrenbergschen, was besonders in der Charakteristik der Familien und in der scharfen Abgrenzung der Hydroiden sich zeigt, so scheint jedoch Milne-Edwards weit davon entfernt, die innige Verwandtschaft der Alcyoniens und der Zoanthaires einzusehen, denn weder 1835, noch 1837 werden diese zwei Familien von ihm als eine einheitliche Gruppe der dritten, den Sertulariens, entgegengestellt. Dass bei einer solchen Auffassung von unseren Tieren die Hydroiden auch von Milne-Edwards als Anthozoen angesehen wurden, ist leicht erklärlich.

Die nahe Zusammengehörigkeit der Alcyonarien und Zoantharien betonte dagegen **Farre** bei seiner Klassifikation der Polypen 1837 (Observations on the minute structure of some of the higher forms of Polypi with views of a more natural arrangement of the class. Phil. Trans. 1837, 2, p. 414). Dieser Forscher teilte nämlich die Polypen in drei Klassen ein, die *Ciliobrachiata*, d. h. die Bryozoen, die *Nudibrachiata*, unter denen sich die Ehrenbergschen Oligactinia befinden, und die *Anthozoa*, die nur die Oktaktinien, Dodekaktinien und Polyaktinien Ehrenbergs enthielt, ein Verfahren, das bald weitgehende Folgen hatte.

Wenn wir auch Farre als Verdienst anrechnen müssen, dass er die Alcyonarien und die Zoantharien zu der Anthozoenklasse zusammenstellte, so lässt sich doch nicht leugnen, dass seine Charakteristik der Gruppen bedeutend schwächer war, als die von Milne-Edwards, ja z. T. auf ganz falschen Vorstellungen basiert war. Dies geht deutlich aus den Worten, mit denen er seine Mitteilung schliesst, hervor: „The Anthozoa", sagt nämlich Farre (p. 420), „then are distinguished from Nudibrachiata chiefly by the separation of the stomach from the parieties of the body, which has a membraneous character, and from Ciliobrachiata by the single external opening and the absence of cilia from the surface of the arms." Was die systematische Stellung der Anthozoa betrifft, so meint Farre, dass „they appear to hold a place immediately below Acalepha and Echinodermata, the transition between these three classes being exceedingly gradual".

Farres Ausschliessen der Hydroiden von den Anthozoen wurde der erste Anlass zu einer natürlicheren Begrenzung der letzteren Klasse, ein Vorgehen, das um so mehr anerkannt wurde, je mehr die innige Verwandtschaft der Hydroiden mit den Medusen durch die Untersuchungen hauptsächlich des hervorragenden nordischen Kleeblattes M. Sars, S. Lovén und J. Steenstrup weiteren Kreisen bekannt wurde. Es dauerte jedoch verschiedene Jahre, ehe die Hydroiden für immer von den Anthozoen getrennt waren und die Zoantharia und Alcyonaria zu

einer systematischen Einheit zusammengefasst wurden. Verschiedene Forscher, wie Johnston, van der Hoeven und Burmeister, blieben nämlich auf dem Standpunkte von Milne-Edwards stehen, indem sie zwar die Hydroiden als eine besondere Abteilung innerhalb der Anthozoen begrenzten, aber den Gruppen der eigentlichen Anthozoen einen höheren systematischen Wert, als richtig war, beilegten. Andere, wie Hogg, Siebold und P. J. van Beneden, fügten weder die Zoantharien und die Alcyonarien, noch die verschiedenen Familien der Hydroiden zu je einer Einheit zusammen, sondern reihten, wie die älteren Forscher, in dem System die verschiedenen Gruppen von Anthozoen und Hydroiden aneinander. Eine besondere Stellung nahm schliesslich Greene ein, der die Ktenophoren etwa dieselbe Rolle wie die Hydroiden in den Klassifikationen van der Hoevens und Burmeisters spielen liess.

Ehe wir uns mit der weiteren Entwickelung des Systems der Anthozoen im Sinne Farres beschäftigen, müssen wir die Klassifikationen der erwähnten Forscher näher betrachten.

Die zuerst veröffentlichte dieser Klassifikationen war die des Engländers **G. Johnston**, welcher Forscher die Zoophyten im Sinne Pallas' zum letztenmal zusammenstellte. „*The radiated zoophytes*", d. h. die Anthozoen Ehrenbergs zum Unterschied von den „*molluscan zoophytes*", den Bryozoen, teilte Johnston nämlich in seiner „History of British Zoophytes" 1837 ähnlich wie Milne-Edwards in drei gleichwertige Gruppen ein, die jedoch nunmehr andere Namen bekamen. Die Sertulariens nannte er *Hydroidea*, die Alcyonaires *Asteroidea* und die Zoanthaires *Helianthoidea*. Diese Einteilung wurde in der 1847 erschienenen zweiten Auflage desselben Werkes beibehalten, nur mit dem Unterschied, dass hier der Name *Anthozoa* statt radiated zoophytes figuriert. Die *Asteroidea* wurden sowohl 1837 als 1847 in drei Familien, und zwar in *Pennatulidae*, *Gorgoniadae* und *Alcyonidae* eingeteilt; die *Helianthoidea* umfassten 1837 zwei Familien, *Madrephyllaea* und *Actiniidae* — innerhalb der letzteren Familie trifft man auch *Lucernaria* —, 1847 dagegen fünf Familien: *Milleporina*, *Ocellina*, *Zoanthina*, *Actiniadae* und *Lucernariadae*. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass Johnston bei ihrer Klassifikation sich fast ausschliesslich auf die Kenntnis der britischen Zoophyten stützte.

Dass die Helianthoidea und Asteroidea zwei nahe verwandte Gruppen sind, die eine systematische Einheit bilden, war Johnston so fremd, dass er ausdrücklich betonte (1847, p. 462), dass die Zusammenfassung dieser zwei Gruppen zu der der Anthozoa ein Rückschritt sei. Dagegen wendet sich dieser Forscher mit vollem Recht gegen Ehrenbergs Einteilung der Anthozoen in Zoocorallia und Phytocorallia, indem er hervorhebt, dass sich die Beschaffenheit der Polypenstöcke den Typen unterordnen müsse.

Bedeutend schlimmer als das Johnstonsche System der Zoophyten waren einige Versuche von **Hogg** (1827 und 1839), die Polypen zu

klassifizieren. Bei dem letzten Versuch (On the tentacular classification of Zoophytes, Ann. Mag. Nat. Hist. 4. 1839—1840, p. 364) unterschied er bei den Polypen zwei Unterklassen, die *Binoscula* (die Bryozoen) und die *Unoscula* (die Blumentiere). Die *Unoscula* werden nach der Beschaffenheit der Tentakel in fünf Ordnungen, die *Nuditentacula* mit den Gattungen *Hydra* und *Sertularia*, die *Pinnitentacula* mit *Gorgonia*, *Pennatula* und *Alcyonium*, die *Glanditentacula* mit *Coryne*, die *Planitentacula* mit *Tubularia* und die *Tubitentacula* mit *Actinia* und *Madrepora* eingeteilt, ein künstliches System, das keine Aussicht hatte, anerkannt zu werden. Nicht glücklicher als Hogg war **Nardo**, wenn er (1845) die Zoophyten in vier Gruppen, *Zoofitarii tubuligeni*, *alcyonarii*, *fitoidei* und *pennatulari*, einteilte.

Dem Ehrenbergschen Standpunkt in betreff der Einteilung der Anthozoen ein wenig näher steht **von Siebold** in seinem „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere“ (Berlin 1848, p. 26—27). Er teilt die Polypen in *Anthozoa* und *Bryozoa*; in der ersteren Ordnung findet man auch die Hydroiden, aber nicht als eine besondere Gruppe, sondern in zwei Familien gruppiert und zwischen den Anthozoen eingeschoben. Siebold unterscheidet nämlich bei den Anthozoen folgende Familien: *Madreporina* (mit *Millepora*), *Gorgonina*, *Isidea*, *Tubiporina*, *Alcyonina*, *Pennatulina*, *Sertularina*, *Zoanthina*, *Hydrina* und *Actinina*.

Auf der Basis der Ehrenbergschen Klassifikation ist auch das Anthozoensystem von **J. van der Hoeven** (Die Naturgeschichte der wirbellosen Tiere, 2. Aufl., 1846—1850, deutsch 1850, Bd. 1, p. 75) aufgebaut. Die dominierende Stellung, die die freie oder festsitzende Lebensweise für die Systematik in der Anordnung der Anthozoen von Ehrenberg spielt, trifft man hier jedoch nicht. Auch sind die Hydroiden zu einer Gruppe *Hydriformia* vereinigt. Am meisten bemerkenswert in van der Hoevens System ist die Wiederaufnahme der alten Gruppe *Corticata*, zu der *Isis*, *Corallium*, *Gorgonia* und *Antipathes* gerechnet werden. Van der Hoeven gruppierte die Anthozoen folgendermassen:

Anthozoa Ehrbg. Erste Sektion der Polypen.
Ord. 1: *Hydriformia.*
Ord. 2: *Octactinia.*
Fam. *Xenina.*
Fam. *Halcyonina.*
Fam. *Pennatulina.*
Fam. *Tubiporina.*
Fam. *Corticata.* Hierher *Isis*, *Corallium*, *Gorgonia*, *Antipathes.*
Ord. 3: *Polyactinia.*
Sectio 1: Tentaculis duodecim. *Phytocorallia dodecactinia.*
Fam. *Madreporina.* Hierher auch *Millepora.*

Sectio 2: Tentaculis numerosis ultra duodecim.

A. Polypi polyparium lapideum secernentes, quo affiguntur. *Phytocorallia polyactinia.*

Fam. *Ocellina.*

Fam. *Gyrosa.*

B. Polypi intus corpus durum secernentes (polyparium lapideum, non affixum).

Fam. *Fungina.*

C. Polypi toto corpore molli aut subcoriaceo.

Fam. *Zoanthina.*

Fam. *Actinina.* Hierher auch *Lucernaria.*

Eine andere alte Benennung, und zwar die der *Lithophyten,* taucht in dem System von **Burmeister** (Zoonomische Briefe. Tl. 1, Leipzig 1856. p. 129—135) wieder auf. Die skelettragenden Polyaktinien werden nämlich als *Lithophyten.* die skelettlosen Polyaktinien als *Holosarca* — eine Bezeichnung, die er schon in seinem „Handbuch der Naturgeschichte" (II. p. 454, 1836) in das Tierreich eingeführt — unterschieden. Alle beide Ordnungen werden zusammen mit den Hydrinen und Oktaktinien als gleichwertig nebeneinander gestellt. Es fehlte also Burmeister eine leitende Richtschnur bei der Aufstellung seines Anthozoensystems, das sich folgendermassen präsentiert:

Blumentiere. *Anthozoa.*

1) *Hydrina.*
2) *Octactinia.*
   a. *Xenien.*
   b. *Pennatulinen.*
   c. *Alcyonien.*
   d. *Gorgonien.*
   e. *Isideen.*
   f. *Tubiporen.*
3) *Lithophyten.*
   a. *Dodecactinia.*
      α *Milleporinen.*
      β *Madreporinen.*
   b. *Polyactinia.*
      α *Asträaden* oder *Dädalinen.*
      β *Oculinen.*
      γ *Funginen.*
4) *Holosarca.*
   a. *Zoanthinen.*
   b. *Aktiniaden.*
   c. *Cerianthiden: Ilianthus. Cerianthus, Edwardsia.*
   d. *Minyaden.*
   e. *Lucernarien.*

Betrachten wir die Unterabteilungen der *Holosarca* näher, so finden wir, dass Burmeister, wie einige Jahre vorher Milne-Edwards (p. 77), die Cerianthiden eine besondere Gruppe bilden lässt. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass die Cerianthiden Burmeisters nicht denen von Milne-Edwards entsprechen, denn die ersteren schliessen auch die Genera *Ilianthus* und *Edwardsia* ein und werden als fusslose Aktinien charakterisiert. Was *Lucernaria* betrifft, so schliesst sich Burmeister an jene Forscher an, die in dieser Form einen Verwandten der Medusen sehen; ihre Stellung unter den Anthozoen betrachtet Burmeister also nur als provisorisch.

Einige Jahre nach dem Erscheinen der Systeme von van der Hoeven und Burmeister veröffentlichte **J. R. Greene** in zwei in den Proc. Dublin Zool. and Bot. Association, Vol. 1, und in Nat. hist. Review, Vol. VI, Proc. Soc. 1859 gedruckten Abhandlungen ein System der Cölenteraten, das in dem zwei Jahre später erschienenen „Manual of the subkingdom Coelenterata" 1861 reproduziert wurde. In der zweiten Abteilung der Cölenteraten, den *Aktinozoen*, finden wir unsere Blumentiere, aber nicht mit den Hydroiden, sondern nach dem Vorgang von **T. H. Huxley** mit den Ktenophoren vereinigt. Dieser Forscher hatte nämlich im Report Brit. Assoc. for 1851, Not., p. 50, und in seinen „Lectures on General Natural History" (Medic. Times and Gazette, Vol. XII u. XIII, 1856) die Anthozoen und die Ktenophoren wegen des Vorkommens eines eingestülpten Magensackes und innerer Geschlechtsorgane bei beiden zu einer Gruppe *Occioa* oder *Actinozoa* zusammengestellt. Während aber Huxley die Anthozoen und die Ktenophoren als distinkte Ordnungen unterscheidet, teilt Greene die Anthozoen in drei Gruppen, *Zoantharia*, *Rugosa* und *Alcyonaria*, denen er denselben systematischen Wert wie den Ktenophoren beilegt. Der Grund dieser Anordnung liegt zum Teil darin, dass Greene die Aktinozoen in erster Linie nach der Symmetrie gruppierte. Er unterscheidet nämlich Aktinozoen, deren

A. Parts of the body in number some multiple of five or six:
   Order 1: *Zoantharia.*
B. Parts of the body in number some multiple of four:
   Order 2: *Rugosa.*
   Order 3: *Alcyonaria.*
   Order 4: *Ctenophora.*

Obgleich wir die Greenesche Klassifikation als verfehlt betrachten müssen, ist sie doch von einem gewissen Interesse, weil hier zum erstenmal die Rugosen von den Zoantharien abgeschieden wurden.

Noch im Jahre 1867 wurde eine Arbeit veröffentlicht, in der man vergebens nach einer Abgrenzung der Anthozoen von den Hydroiden sucht, obgleich verschiedene zu dieser Klasse gehörende Formen erwähnt werden. **P. J. van Beneden** publizierte nämlich in jenem Jahre seine „Recherches sur la faune littorale de Belgique" (Mém. Acad. R.

Bruxelles, 36, 1867), in welcher Schrift die *Cténophores*, *Siphonophores*, *Discophores*, *Lucernaires*, *Tubulariides*, *Campanulariides*, *Sertulariides*, *Zoanthaires*, *Gorgonaires*, *Alcyonaires* und *Spongiaires* als gleichwertige Unterabteilungen der Polypen betrachtet wurden. Auch in einer früher erschienenen Arbeit (Zoologie médicale, Vol. 2, Paris 1859) desselben Forschers wurden die Zoantharien und Alcyonarien nicht zu einer systematischen Einheit zusammengefasst. Van Beneden liess nämlich damals die Polypen fünf Unterabteilungen, *Cténophores*, *Discophores*, *Zoanthaires* (Polyactinia), *Cténocères* (Octactinia) und *Spongiaires*, umfassen.

Wir kehren nunmehr zu den Forschern zurück, die in Farres Spuren gingen und die Anthozoen, wenn auch oft unter einer anderen Benennung, als eine von den Hydroiden verschiedene Gruppe betrachteten. Der erste, der die Blainvilleschen Zoantharia und Zoophytaria (Alcyonaria Milne-Edwards') zu einer Gruppe zusammenstellte, war **J. E. Gray**, der in der Synopsis of the British Museum für das Jahr 1840, p. 71, folgende Klassifikation der Zoophyten vorschlug. Wie wir sehen, meint Gray mit seinen Zoophyten nichts anders als die Anthozoen in beschränktem Sinne, d. h. mit Ausschluss der Hydroiden.

Class *Zoophyta.*

Order 1: *Zoantharia.*
- Fam. 1: *Actiniadae.* Hierher auch *Lucernaria.*
- Fam. 2: *Zoanthidae.*
- Fam. 3: *Madreporidae.*
- Fam. 4: *Poritidae.*
- Fam. 5: *Pocilloporidae.*
- Fam. 6: *Milleporidae.*
- Fam. 7: *Distichoporidae.*

Order 2: *Zoophytaria.*
- Fam. 1: *Cornulariadae.*
- Fam. 2: *Clavulariadae.*
- Fam. 3: *Tubiporidae.*
- Fam. 4: *Coralliadae.*
- Fam. 5: *Antipathidae.*
- Fam. 6: *Briareidae.*
- Fam. 7: *Lobulariadae.*
- Fam. 8: *Zeniadae.*
- Fam. 9: *Hyalonemidae.*
- Fam. 10: *Pennatulidae.*
- Fam. 11: *Umbellariadae.*

Das Graysche System bezeichnet, wenn wir von der Gruppierung der Zoantharia und Zoophytaria zu einer systematischen Einheit absehen,

eher einen Rück- als einen Fortschritt im Vergleich zu den Klassifikationen Ehrenbergs und Blainvilles, weil die verschiedenen Familien Grays keineswegs denselben systematischen Wert hatten. Zwar wurden die von Ehrenberg von den Anthozoen ausgeschlossenen *Antipathiden* wieder in diese Gruppe einrangiert, aber an derselben Stelle wurden den Blumentieren ganz fremde Elemente, und zwar die Glasschwämme, die *Hyalonemiden*, wohl infolge der an diesen wachsenden Zoanthiden, die als ein Teil der Schwämme angesehen wurden, in diese Tierklasse einbezogen.

Dem von Grossbritannien ausgegangenen Vorschlag, die Hydroiden von den Anthozoen abzutrennen, wurde, wie man erwarten konnte, zuerst von englischen und amerikanischen Forschern zugestimmt. So stellte **Owen** in seinen „Lectures on the comparative anatomy and physiology of the invertebrate animals" (1843, p. 82) die Anthozoen und die Hydrozoen, wie er die Hydroiden nannte, als zwei gleichwertige Gruppen von Polypen nebeneinander.

Während dieser Forscher die zu den Blumentieren gehörenden Formen nicht näher systematisiert, tritt uns in dem Amerikaner **J. V. Dana** ein Mann entgegen, der mit neuen und durchgreifenden Vorschlägen, die Anthozoen einzuteilen, auftrat. Als Resultat seiner Studien an den von der Wilkesschen Expedition heimgebrachten Zoophyten veröffentlichte er nämlich 1846 ein System, das noch deutlicher als in der Klassifikation von Farre den Gegensatz zwischen den Anthozoen und den Hydroiden präzisierte, weil er die Charaktere dieser Gruppen in der Hauptsache dem Milne-Edwardsschen System entnahm.

Die alte *Zoophyten*-Gruppe wurde, wie oben gezeigt worden ist, zu verschiedenen Zeiten von den Forschern bald in weiterem, bald in engerem Sinne gefasst. Noch eine Zeitlang figurierte der Name in den zoologischen Systemen, bis er allmählich durch die Leuckartschen *Cölenteraten* ersetzt wurde. Dana gehört zu den wenigen, die nach der Aufstellung des Anthozoentypus den Namen Zoophyta brauchten, dem er denselben Umfang wie den Ehrenbergschen Anthozoen gab. Die *Zoophyten* Danas wurden folgendermassen eingeteilt (United States exploring Expedition during the years 1839—1843 under the command of Ch. Wilkes, VII, Zoophytes, 1846; Recherches sur les polypes, Ann. Sc. Nat. 5, 1846, p. 243—247):

1. Ordn.: *Actinoidea.*
    1. Subord.: *Actinaria.*
        1. Trib.: *Astracacea.*
            1. Fam.: *Actinidae*, zu denen auch *Lucernaria* gerechnet wurde.
            2. Fam.: *Astracidae.*
            3. Fam.: *Fungidae.*
        2. Trib.: *Caryophyllacea.*
            1. Fam.: *Cyathophyllidae.*
            2. Fam.: *Caryophyllidae.*

3. Fam.: *Gemmiporidae.*
4. Fam.: *Zoanthidae.*

3. Trib.: *Madreporacea.*
1. Fam.: *Madreporidae.*
2. Fam.: *Favositidae, Alveoporinae, Favositinae, Helioporinae* mit *Millepora.*
3. Fam.: *Poritidae.*

4. Trib.: *Antipathacea.*
Fam. *Antipathidae.*

2. Subord. *Alcyonaria.*
1. Fam.: *Pennatulidae.*
2. Fam.: *Alcyonidae.*
3. Fam.: *Cornularidae.*
4. Fam.: *Tubiporidae.* Hierher auch *Aulopora* und *Syringopora.*
5. Fam.: *Gorgonidae.*

2. Ordn.: *Hydroidea.*

Den *Actinoidea* entsprechen also unsere gegenwärtigen Anthozoen, den *Actinaria* die Blainvilleschen und die Milne-Edwardsschen Zoantharia.

Danas System der Zoophyten bietet bei näherer Untersuchung verschiedenes Neues. Besonders wertvoll ist die Begrenzung des Genus *Antipathes* und der mit diesem verwandten Formen zu einer Gruppe *Antipathacea*, die von den Gorgoniden, ja überhaupt von den Alcyonarien abgetrennt wurde; minder gelungen — was indessen erst neuere Untersuchungen gezeigt haben — ist der Versuch, die Antipathaceen mit den Aktiniarien und Madreporarien zusammenzustellen. Von verschiedenen Seiten rechnet man Dana auch als Verdienst an, dass er die Idee Olivis (Zoologia adriatica, Bassano 1792) verfolgte, indem er bei der Einteilung seiner Aktiniarien wenig Rücksicht auf das Vorhandensein oder die Abwesenheit eines Skelettes nahm, wodurch die natürliche Verwandtschaft der verschiedenen Familien mehr zu ihrem Recht kam. Obgleich das Aufnehmen dieser Idee — die übrigens Ehrenberg selbst nicht so fremd war, weil er die skelettlosen Actinina und die skeletttragenden Fungina zu dem Tribus Zoocorallia Polyactinia stellte — für die Entwickelung des Anthozoensystems sehr wertvoll war, fiel die Anwendung derselben auf die Klassifikation nicht so glücklich aus. Danas Einteilung der Aktinarien in *Astracacea, Caryophyllacea* und *Madreporacea* bezeichnet meiner Meinung nach auch einen Rückschritt im Verhältnis zu dem Blainvilleschen Klassifizierungsversuche. Denn obgleich es sich nicht leugnen lässt, dass die Aktinien in beschränktem Sinne und die Madreporarien diejenigen Anthozoengruppen sind, die am nächsten miteinander verwandt sind und nach demselben Mesenterientypus gebaut sind - beide also eine morphologische Einheit bilden, was wohl wert ist, zum syste-

matischen Ausdruck gebracht zu werden – , so hat es sich bisher in keiner Weise gezeigt, dass einzelne Madreporarien- und Aktiniariengruppen näher zusammengehören, was Dana für wahrscheinlich hielt (possibly we may find among them [the fleshy Actiniae] representations of all the several tribes, p. 109). Weder sind die Aktiniden, die Dana vorläufig zu dem Tribus Astraeacea stellt, näher mit den Asträiden und Fungiden, als mit den Karyophylliden und Madreporiden verwandt, noch stehen die Zoanthiden, deren nächste Verwandte Dana in den Gemmiporiden sieht, in näherer Beziehung zu den Karyophylliden, als zu den Asträiden und Madreporiden. Übrigens scheint es klar, dass eine Einteilung, die auf solche Hauptmerkmale wie die wechselnde Stelle der geschlechtslosen Fortpflanzung — bei den *Astracacca* Knospung von der Mundscheibenregion (gemmatione superiore polypis superne lateraliter prolatantibus), bei den *Caryophyllacea* Knospung von der Fussscheibe oder, seltener, von den Seiten (gemmatione inferiore, gemmis lateralibus raro sursum crescentibus polypis superne non prolatantibus) und bei den *Madreporacea* von den Seiten (gemmatione laterali) — ein künstliches System darstellt. Welchen Vorzug bietet da nicht in der Tat die Blainvillesche Klassifikation der Anthozoen mit ihren drei distinkten Gruppen, den *Zoanthaires mous*, d. h. den eigentlichen Aktinien, den *Zoanthaires coriaces*, den Zoanthiden, und den *Zoanthaires calcaires*, den Madreporarien, vor der Danaschen Gruppenzusammenstellung *Astracacea*, *Caryophyllacea* und *Madreporacea*, obgleich sich das erstere System hauptsächlich auf dem Vorhandensein oder dem Fehlen eines Skelettes aufbaute.

Trotz der Schwäche, die Dana bei der Durchführung seiner Ideen für die Klassifikation zeigte, ist es wahrscheinlich, dass die Steine seines systematischen Gebäudes anders und solider zusammengefügt worden wären, hätte Dana eine eingehendere Kenntnis des Baues der Anthozoen gehabt, die ihm fehlte, und was er selbst bedauerte. Besser sind die Anthozoen in einer fast 50 Jahre nach der Aufstellung des ersteren Systems erschienenen Klassifikation angeordnet. Auch hier erkennt man dieselbe Idee als Teil der Grundlage zur Systematik, obgleich die Einteilung in Tribus wesentlich von der Verrillschen Anordnung der Anthozoen beeinflusst ist. Die Polypen, wie Dana nunmehr die Anthozoen nannte (Corals and Coral islands, Edit. 3, Neuyork 1890), werden folgendermassen gruppiert:

Polyps.

I. *Actinoid polyps.*

a. Species without internal coral secretions. Actinaria Verr.

1. Tribus: *Actinacea.*
2. Tribus: *Zoanthacea.*
3. Tribus: *Antipathacea.*

b. Polyps having internal calcareous secretions. Madreporaria Verr.

1. Tribus: *Astracacea.*
2. Tribus: *Fungiacea.*
3. Tribus: *Oculinacea.*
4. Tribus: *Madreporacea.*

II. *Cyathophyllid polyps. Rugosa, Tetracorallia.*

III. *Alcyonid Polyps.*

1. Tribus: *Alcyonacea.*
2. Tribus: *Gorgonacea.*
3. Tribus: *Pennatulacea.*

Danas Einteilung der Actinoidea (Anthozoen) wurde von dem Engländer **Gosse** in seine „Actinologia Britannica" (1858—1860) aufgenommen und weiterentwickelt. Jedoch behandelt er hier nur die Aktinarien (Zoantharien) und nimmt hauptsächlich Rücksicht auf die britischen Repräsentanten dieser Tiere. Verschiedene Aktinienfamilien, unter denen die Familie Ilyanthidae mit *Cerianthus* und *Arachnactis*, wurden, wie bei Dana, zu dem Tribus Astraeacea gestellt, während wieder andere, und zwar Vertreter einiger stichodaktyliner Aktiniarien, der Gattungen *Capnea*, *Aurelia*na und *Corynactis*, zusammen mit den Zoanthiden und verschiedenen Madreporarienfamilien dem Tribus Caryophyllacea zugerechnet wurden. Es waren also nunmehr — aber mit Unrecht — die eigentlichen Aktinien auf verschiedene Korallentribus verteilt, wie es Dana sich gedacht hatte. Dass Gosse kritiklos der Danaschen Einteilung der Aktiniarien folgte, ist um so merkwürdiger, als er sich immer, und oft mit gutem Erfolg, bemühte, die Verwandtschaft der verschiedenen Gattungen zueinander anzugeben, ein Weg, den Dana schon betreten hatte, indem er versuchte (l. c., p. 110—111), die Übergänge zwischen den verschiedenen Tribus und Gattungen seiner Actinaria festzustellen. Nur einen Vorzug hatte Gosses Einteilung vor der von Dana voraus, und zwar den, daß *Lucernaria*, die er in einer früheren Arbeit (A manual of marine zoology for the British Isles. Part 1. 1855, p. 31) als eine Anthozoe betrachtete und zu einer besonderen Familie, nebenbei den Aktiniaden, stellte, nunmehr nach dem Vorschlag von Huxley aus dieser Tierklasse ausgeschieden wurde.

Von gar keiner Bedeutung für die Entwickelung des Anthozoensystems war eine von **Duvernoy** (Cours d'histoire naturelle des corps organisés. Revue zoologique 1846, p. 81) vorgeschlagene Klassifikation der Polypen. Diese wurden in drei Ordnungen: 1) *Polypes cellulaires ou ascidiens*, 2) *Polypes tubulaires*, d. h. die Hydroiden, und 3) *Polypes actinoides*, geteilt. Die letzteren, unsere gegenwärtigen Anthozoen, umfassten sieben Familien: Les *Actiniens*, les *Tubiporiens*, les *Madréporiens*, les *Coraux*, les *Pennatuliens*, les *Alcyonides* und les *Alcyons.*

Bemerkenswerter ist dagegen eine Einteilung der Anthozoen in einer Arbeit von **Karl Vogt** (Zoologische Briefe. Naturgeschichte der lebenden und untergegangenen Tiere, Bd. 1, 1851, p. 118—125), der die Polypen, wie er die Anthozoen nannte, in drei Ordnungen, *Hexactinia*, *Pentactinia* und *Octactinia*, gruppierte. Auf die erste waren unsere gegenwärtigen Madreporarien und die Antipathiden verteilt, während die Pentactinia die Aktinien in weiterem Sinne und die Octactinia die Familien der Alcyonarien und die Lucernarien einschlossen. Die nähere Anordnung des Systemes war folgende:

Polypi.

Ord. 1: *Hexactinia.*
- Fam. *Madreporida.*
- Fam. *Cyathophyllida.*
- Fam. *Turbinolida.*
- Fam. *Astreida.*
- Fam. *Fungida.*
- Fam. *Oculinida.*
- Fam. *Antipathida.*

Ord. 2: *Pentactinia.*
- Fam. *Zoanthida.*
- Fam. *Actinida.*
- Fam. *Edwardsida.*

Ord. 3: *Octactinia.*
- Fam. *Tubiporida.*
- Fam. *Alcyonida.*
- Fam. *Gorgonida.*
- Fam. *Pennatulida.*
- Fam. *Lucernarida.*

Nehmen wir Vogts System näher in Augenschein, so bemerken wir auf den ersten Blick, dass sich Vogt bei der Aufstellung desselben im Gegensatz zu vielen anderen Forschern bemüht hat, in erster Linie die Strahlen konsequent als Einteilungsmoment zu benutzen. War die Idee an und für sich gut, so fiel indessen ihre Anwendung auf die Klassifikation infolge der mangelhaften anatomischen Kenntnis, die man damals noch von gewissen Anthozoen hatte, nicht so glücklich aus. Die Zusammenstellung der Ehrenbergschen zwölfstrahligen Dodecactinia und der vielstrahligen Polyactinia zu einer kleineren Einheit, den sechsstrahligen *Hexactinia*, war zweifellos eine Verbesserung des Systems, wie auch die den Korallen gegebene Benennung Hexactinia nach der damaligen Kenntnis dieser Formen wohl begründet war; wenn Vogt aber glaubte, dass alle Seeanemonen fünfstrahlig gebaut seien, so irrte er sich bedenklich. Die Behauptung, dass die Aktinien „fünfstrahlige Polypen" seien, deren meist zahlreiche Fühler sich von der Fünfzahl herleiteten, ein

Verhältnis, das namentlich im Jugendzustande, wo die Zahl der Fühler noch gering ist, deutlich hervortrete (l. c., p. 121), zeigt unzweideutig, dass Vogt vom Baue der weichen Anthozoen gar keine Kenntnis hatte und sein System nur auf den Beobachtungen anderer Forscher aufbaute. Zu diesen Forschern gehörte wohl vor allen anderen Hollard, dessen leicht zugängliche Arbeit über die Anatomie von Actinia senilis (Urticina) (1851) ohne Zweifel die Quelle gewesen ist, aus der Vogt geschöpft hat. Die bei dieser Art von Hollard gefundene Fünfzahl in der Anordnung der Tentakel und Kammern hat Vogt sicherlich als typisch für alle Aktinien angesehen.

Betrachten wir die Vogtsche Ordnung *Pentactinia* näher, so finden wir, dass sie eine Familie *Edwardsida* enthält, die mit denen der *Zoanthida* und *Actinida* als gleichwertig hingestellt wird. Das Vorhandensein von 20 Tentakeln hat dieser Gruppe den Platz unter den Pentaktinien gegeben, das Vorkommen von nur acht Scheidewänden muss, meinte Vogt, ihr eine besondere Stellung verschaffen. Somit treten zum erstenmal die Edwardsida als eine von den übrigen Aktinien abgegrenzte Familie von höherem systematischem Wert hervor. Dies ist von besonderem Interesse, weil, wie wir später sehen werden, die Edwardsiden in vielen der neuesten Klassifikationen der Blumentiere eine zentrale Stellung einnehmen. Es dauerte indessen 20 Jahre, bis die Stellung der Edwardsiden näher besprochen wurde, und zwar von **Allman** (On the structure of Edwardsia, Quart. Journ. Micr. Sc. 12, 1872, p. 394—395), der betont, dass Edwardsia, „presenting a very distinct type of actinozoan structure, occupies an intermediate position between that of zoantharian and alcyonarian polyps" — eine Meinung, die schon der Entdecker des Genus Edwardsia, **Quatrefages** (Ann. d. Sc. Nat., Zool. [2] 18, 1842, p. 105) ausgesprochen hatte, indem er infolge der bei Edwardsia auftretenden Achtzahl der Mesenterien dieses Genus als eine Übergangsform zwischen den Alcyonarien und den Aktinien betrachtete. Allman vergleicht übrigens die Fächer der Edwardsia mit denen der ausgestorbenen Rugosen und kommt zu dem Resultat, dass die Edwardsia in gewisser Hinsicht als ein noch lebender skelettloser Repräsentant dieser erloschenen Tiergruppe anzusehen ist.

Vogts System wurde 1859 von **Gegenbaur** in seinen „Grundzügen der vergleichenden Anatomie" (p. 68) benutzt. Statt Anthozoa gebraucht er jedoch die Benennung *Polypi*. Die Ordnungen sind dieselben, die Vogt aufführte. Als *Hexaktinien* werden *Madrepora, Seriatopora - - Caryophyllia, Turbinolia — Astraea* und *Macandrina* aufgezählt, als *Pentaktinien Actinia, Cribrina, Edwardsia, Cerianthus*, als *Oktaktinien Tubipora, Isis, Gorgonia, Alcyonium — Pennatula, Veretillum, Virgularia — Lucernaria* angeführt.

Die Unbekanntschaft des hervorragenden Anatomen mit den wichtigsten Formen der Anthozoen tritt in dieser Einteilung, wie auch

in dem Auslassen so wichtiger Typen wie der Zoanthiden und der Antipathiden in dem System deutlich hervor.

Wie viele andere Forscher, die die Blumentiere nicht eingehender studiert hatten, gab Gegenbaur in den verschiedenen Auflagen seiner Lehrbücher dem Anthozoensystem eine wechselnde Gestalt. So gebraucht er in der zweiten Auflage seiner „Grundzüge der vergleichenden Anatomie“ (1870) die Ehrenbergschen Bezeichnungen. Unter den mit der Grundzahl 4 oder 6 versehenen *Polyactinia* werden als stockbildende die *Antipathiden*, *Okuliniden*, *Asträiden* und *Fungiden*, als skelettlose die *Cerianthiden* und *Aktiniden* aufgezählt, während die mit der Grundzahl 8 ausgestatteten *Octactinia* in die *Tubiporiden*, *Gorgoniden*, *Alcyoniden* und *Pennatuliden* eingeteilt wurden. In der ersten Auflage des „Grundrisses der vergleichenden Anatomie“ (1874) verändert Gegenbaur seine Einteilung noch einmal, indem er sich mehr an das Haeckelsche System anschliesst. Er unterscheidet nämlich drei Gruppen der Anthozoen: *Tetractinia*, *Hexactinia* und *Octactinia*.

Näher an das Ehrenbergsche System schliessen sich der eifrige Verteidiger des Cuvierschen Radiatentypus, **L. Agassiz** (Agassiz, Gould und Perty, Die Zoologie, T. 2, deutsch 1855), wie auch **Leuckart** an (Nachträge zu dem Handbuch der Zoologie von J. van der Hoeven, 1856), die die Blumentiere in zwei Ordnungen, *Polyactinia* und *Octactinia*, gruppieren. Agassiz ordnete die Anthozoen folgendermassen (p. 549 bis 554):

Anthozoa.

1. Ordn.: *Polyactinia.*
   1. Fam.: *Actinina.* Hierher auch *Lucernaria.*
   2. Fam.: *Zoanthina.*
   3. Fam.: *Fungina.*
   4. Fam.: *Madreporina.*
2. Ordn: *Octactinia.*
   1. Fam: *Tubiporina.*
   2. Fam.: *Isidea.* Hierher *Gorgonia* und *Antipathes.*
   3. Fam.: *Pennatulina.*
   4. Fam.: *Halcyonida.*

Leuckart, der keine detaillierte Einteilung der Anthozoen gab, nahm bei seiner Charakteristik der Ordnungen nicht nur Rücksicht auf das Aussehen und die Anordnung der Tentakel, sondern auch auf den Bau des Polypariums (p. 23–24). Die Diagnosen der Gruppen waren nämlich:

Phalanx 1: *Octactinia.* Polypi aggregati, tentaculis octo pinnatis praediti. Polyparium, si adest, crateriforme.

Phalanx 2: *Polyactinia.* Polypi tentaculis duodecim aut pluribus non pinnatis, simplices aut aggregati. Polyparium, si adest, stellatum, lamellosum.

Die Systematisierungsversuche während der zehn Jahre, die nach dem Erscheinen des Systems von Dana verflossen, waren, mit Ausnahme

jener, die Milne-Edwards und Haime zusammen veröffentlichten, und die der erstere später zu einem die ganze Anthozoengruppe umfassenden System zusammenfasste, für die Gruppierung der grösseren Anthozoenabteilungen von nur geringer Bedeutung. Die Beschränkung der Anthozoen auf den Begriff der heutigen Blumentiere mit Ausschluss der Hydroiden wurde indessen während dieser Zeit von einer Reihe Zoologen anerkannt, wie auch die Benennung Anthozoa eine Zeitlang allgemeiner gebraucht wurde, so nicht nur von den erwähnten Forschern, sondern auch in Deutschland von V. Carus in seinem „System der tierischen Morphologie" (Leipzig 1853, p. 35—36) und in „Icones zootomicae" (Leipzig 1857, p. 1) und von Kölliker in seiner „Monographie der Schwimmpolypen von Messina" (Leipzig 1853, p. 77), in England von E. Forbes 1848 in seinem „Monograph of the British naked-eyed Medusae" (p. 88) von T. H. Huxley 1851 und 1856 (Rep. Brit. Assoc. for 1851, Not., p. 79, und in Medic. Times and Gazette, Vol. XII u. XIII, 1856), und von Rymer Jones (Todd's Cycl. of Anat. and Phys., Vol. 4, 1852, p. 19). In dem Polypensystem des letzteren Verfassers findet man das Genus *Tubipora* zusammen mit den Sertularinen und Tubularinen in einer mit den Anthozoen gleichwertigen Gruppe *Adozoa*. Keiner der erwähnten Forscher hat indessen die Klassifikation der Anthozoen eingehender behandelt. Die Anthozoen teilt Jones jedoch in 7 Familien, *Alcyonidae*, *Corallidae*, *Madreporidae*, *Madrephyllidae*, *Zoanthidae*, *Actiniadae* und *Pennatulidae*.

Fruchtbringender waren dagegen die Klassifikationen, die einige Forscher während dieser Zeit in der Absicht aufstellten, die Anthozoen und verwandte Formen zu einer Einheit zusammenzufassen. Ohne in Einzelheiten einzugehen (über solche siehe Chun, Coelenterata, Allgemeiner Teil), wollen wir hier nur an den erfolgreichen Vorschlag von Leuckart, die Akalephen und die Polypen, d. h. die Anthozoen und die Calycozoa, wie Leuckart die Lucernarien nannte, wegen des Vorkommens eines Gastrovaskularapparates zu einer Gruppe, den *Cölenteraten*, zusammenzustellen, erinnern. Zwar hatten Cuvier und Blainville auf die Verwandtschaft der erwähnten Formen hingewiesen, aber es war zuerst Leuckart, der 1847 die Zusammengehörigkeit dieser Tiere in einer gemeinschaftlich mit Frey veröffentlichten Schrift „Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen Tiere" (p. 37—38) betonte, eine Idee, die er im folgenden Jahr noch weiter entwickelte, gleichzeitig als er in den Cölenteratenkreis noch die Ktenophoren und die Siphonophoren einbezog (Über die Morphologie und Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Tiere, Braunschweig 1848). Durch Leuckarts Aufstellung des Cölenteratentypus, der binnen kurzem von verschiedenen Seiten anerkannt wurde, wurde die Stellung der Anthozoen in dem Tierkreise näher bestimmt und die Verwandtschaftsbeziehungen dieser Tiergruppe klarer gemacht; vor allem wurden die Bryozoen, die noch in einigen Systemen als Polypen figurierten, fast für ewig aus der Nähe der Antho-

zoen verbannt (vergl. p. 83). Mit dem Jahre 1857 begann eine etwa zehn Jahre umfassende Periode, während der in verschiedener Hinsicht die Kenntnis unserer Tiere ansehnlich vermehrt wurde. Zahlreich waren die Anthozoenformen, die von Milne-Edwards, Duchassaing und Michelotti, Gosse, Verrill u. a. beschrieben wurden, wechselnd wie niemals vorher hinsichtlich der Einteilung der Anthozoenklasse die Versuche, die Blumentiere zu klassifizieren. Die Ehrenbergsche Benennung Anthozoa verschwand indessen wieder für mehrere Jahre aus dem Tierreich und wurde durch andere Namen ersetzt. Vor allen trat der alte Name *Polypi* in den Vordergrund. Mehrere Forscher, die vorher die Bezeichnung Anthozoen akzeptiert hatten, tauschten den Ehrenbergschen Namen gegen Polypi aus. Dies war der Fall bei Agassiz, der in seiner bekannten Schrift (Contribution to the Natural History of the United States, Monog. 1, Vol. 1, 1857, p. 184) die Polypen in zwei Ordnungen, *Actinoids* und *Halcyonids*, teilte, und Carus (Carus und Gerstäcker, Handbuch der Zoologie, Bd. 2, 1863), Bronn (1860), Verrill (1864 und 1866) u. a. folgten ihm. Ehe wir die Anthozoensysteme dieser Forscher näher berücksichtigen, müssen wir erst eine Klassifikation der Blumentiere ausführlicher behandeln, die bis in unsere Zeit herein eine bedeutende Rolle gespielt hat.

Zusammen mit seinem Schüler, dem leider zu frühe der Wissenschaft entrissenen **Haime**, hatte **H. Milne-Edwards** seit dem Jahre 1848 in den Ann. des Sc. natur. eine Reihe sehr wichtiger Untersuchungen über rezente und fossile Korallen veröffentlicht. Gestützt auf diese und andere Untersuchungen, die sie schon früher, jeder für sich allein, ausgeführt hatten, bauten die erwähnten Forscher mit genauer Kenntnis der Literatur ein System auf, das, im einzelnen und als Ganzes betrachtet, von keinem anderen, weder vorher, noch später erschienenen System übertroffen worden ist. Diese sehr eingehende Klassifikation legten die erwähnten Forscher zuerst in zwei grösseren Werken nieder (A monograph of the British fossil corals, 5 Teile, 1850—1855; Monographie de polypiers fossiles des terrains palaeozoiques, Arch. du Mus. d'hist. nat., T. 5, 1851), später, nach dem Tod Haimes, wurden die Resultate in dem für die Anthozoenkenntnis grundlegenden Werk „Histoire naturelle des coralliaires ou polypes proprement dit" (1857—1860) von Milne-Edwards zusammengefasst. Weil keine der 1850 und 1851 erschienenen Klassifikationen die ganze Klasse ausführlich behandelt, nehmen wir zuerst Milne-Edwards' Korallensystem von 1857—1860 näher in Augenschein.

Coralliaires.

Sous-classe: *Cnidaires.*

Tentacules tubulaires, disposés en couronne et communiquant librement avec la chambre viscérale.

1. Ordre: *Alcyonaires* (*Alcyonaria*).
Tentacules pinnés d'une manière très-regulière et invariablement au nombre de huit.
Famille: *Alcyonides.*
Polypiéroide adhérent sans axe épithélique.
Sous-familles: *Cornularinae.*
Telestinae.
Alcyoninae.
Tubiporinae.
Famille: *Gorgonides.*
Polypiéroide muni d'un axe épithélique corné ou calcaire.
Sous-familles: *Gorgonidae.*
Isidinae.
Corallinae.
Famille: *Pennatulides.*
Polypiéroide libre, creusé d'une cavité centrale qui renferme presque toujours un axe formé par du tissu épithélique.
2. Ordre: *Zoanthaires* (*Zoantharia*).
Tentacules simples ou ramifiés irrégulièrement et en nombre croissant avec l'age (en general plus de douze).
Sous-ordre: *Zoanthaires malacodermés ou Actiniaires.*
Téguments communs conservent toujours leur molesse primitive et ne se transforment jamais en un polypier soit sclérenchymateux, soit épithélique.
Famille: *Actinidae.*
Tentacules des différents cycles alternent entre eux et correspondent chacun à une loge périgastrique particulière.
Sous-familles: *Minyadinae.*
Actininae.
A. vulgaires, verruqueuses, perforées, pivotantes.
Thalassianthinae.
Phyllactinae.
Zoanthinae.
Famille: *Cerianthidae.*
Tentacules sont disposés d'une manière opposée sur deux cercles concentriques et naissent ainsi au nombre de deux sur chaque loge périgastrique.
Sous-ordre: *Zoanthaires sclérobasiques ou Antipathaires.*
Sclérenchyme ne se solidifie pas et constitue seulement un tissu coriace parsemé de spicules ou de filaments

minéraux épars, mais donne naissance à un tissu sclérobasique qui se superpose par couche et forme une tige solide dans l'axe polypiéroïde, constitué par le coenenchyme.

Sous-ordre: *Zoanthaires sclérodermés ou Madréporaires.*

L'appareil tégumentaire se solidifie de manière à donner naissance à un polypier proprement dit.

Section: Madréporaires apores (Aporosa).

Chambre viscérale libre ou subdivisée transversalement par des traverses irregulières; appareil cloisonnaire bien développé, sclérenchyme compact.

Familles: *Turbinolides, Dasmides, Oculinides, Stylophorins, Echinoporines, Astréides, Mérulinacées, Fongides.*

Section: Madréporaires perforés (Perforata).

Sclérenchyme perforé. Im Übrigen wie Aporosa.

Familles: *Madréporides, Poritides.*

Section: Madréporaires tabuleux (Tabulosa).

Chambre viscérale libre ou subdivisée transversalement par des traverses irrégulières, appareil cloisonnaire rudimentaire.

Famille: *Auloporides.*

Section: Madréporaires tubulés (Tubulata).

Chambre viscérale subdivisée en étages par des planchers, appareil cloisonnaire rudimentaire et appartenant au type hexaméral.

Familles: *Milléporides, Sériatoporides, Favositides, Thécides.*

Section: Madréporaires rugeux (Rugosa).

Chambre viscérale subdivisée en étages par des planchers, appareil cloisonnaire bien développé et appartenant au type tétrameral.

Familles: *Staurides, Cyathaxonides, Cyathophyllides, Cystiphyllides.*

Sous-classe: *Podactiniaires.*

Tentacules non tubulaires, disposés par groupes isolés et ne communiquant pas librement avec la chambre viscérale.

Die oben erwähnten 1850 und 1851 erschienenen, mehr präliminaren Klassifikationen weichen in betreff der Anordnung sowohl der grösseren Gruppen, als der Familien ein wenig von dem definitiven System Milne-Edwards' ab. So wurde in der Monographie der britischen Korallen, die auf die Fleischpolypen keine Rücksicht nahm, die Unterklasse *Corallaria* in drei Ordnungen, *Zoantharia*, *Alcyonaria* und *Podactiniaria*,

gruppiert. Die erste Ordnung wurde in fünf Sektionen: *Zoantharia aporosa, Z. perforata, Z. tabulata, Z. rugosa* und *Z. cauliculata*, d. h. die Antipathiden, eingeteilt, während die Familien der Alcyonaria in ähnlicher Weise wie in dem System von 1857 gruppiert wurden. In dem System von 1851 sind nur die Zoantharien näher behandelt. Von diesen werden sechs Sektionen erwähnt, und zwar die *Z. malacodermata* mit den drei Familien: *Actinidae*, *Cerianthidae* und *Minyadidae*, *Z. aporosa, Z. perforata, Z. tabulata, Z. tubulosa* und *Z. rugosa*. Die skeletttragenden Zoantharien wurden also in dem spätern System um eine Sektion vermehrt. Aus dem Genus *Aulopora*, das in dem System von 1850 in der Unterfamilie Cornularinae unter die Alcyoniden gerechnet wurde, bildete nämlich Milne-Edwards 1851 die Sektion *Tubulosa*.

Die Verschiedenheiten in den Klassifikationen von 1850—1851 und der von 1857 bestanden also hauptsächlich darin, dass die Anthozoen in den ersten Systemen nicht als eine Einheit den Podaktiniarien (Lucernarien) gegenübergestellt wurden. Ebenso wurden in den früheren Systemen die verschiedenen Zoanthariengruppen nicht zu den drei grösseren Unterordnungen Actiniaria, Madreporaria und Antipatharia zusammengefasst.

Während Milne-Edwards und Haime die Unterklasse Corallaria erst zu der Polypenklasse rechneten, stimmten sie 1857 den Ideen Leuckarts in betreff der Gruppierung der Cölenteraten in der Hauptsache bei, obgleich sie zum Teil andere Benennungen der Unterabteilungen benutzten. Die Hohltiere wurden nämlich von Milne-Edwards in *Acalèphes* und *Coralliaires* eingeteilt, von denen die letzteren den Polypen Leuckarts entsprachen. Die Anthozoa und die Calycozoa in Leuckarts Polypensystem hatten auch ihre Gegenstücke in dem Milne-Edwardsschen. Statt der Anthozoa braucht jedoch Milne-Edwards den von der Aristotelischen Benennung der Seenesseln „*Cnidae*“ abgeleiteten Namen *Cnidaria*, während er Leuckarts Calycozoa durch *Podactinaria* ersetzt.

Betrachten wir das von Milne-Edwards und Haime 1857 aufgestellte System näher, so finden wir, dass die erwähnten Forscher zur Begrenzung der Hauptabteilungen der Ordnungen Alcyonaria und Zoantharia nur das verschiedene Aussehen und die Anordnung der Tentakel benutzten, Charaktere, die Milne-Edwards vorher (p. 58) zur Unterscheidung dieser Gruppen gebraucht hatte. In zweiter Linie, und zwar wenn es galt, die Unterordnungen sowohl der Alcyonarien, als der Zoantharien zu diagnostizieren, wurde das Fehlen oder das Vorhandensein eines Skelettes und die verschiedene Beschaffenheit der Skelettbildung berücksichtigt. Die Kenntnis der weicheren Teile, ohne welche eine natürliche Systematik nicht aufgestellt werden kann, war noch immer zu unvollständig, um als Grundlage einer Klassifikation dienen zu können.

Wenn es auch einerseits infolge der eingehenden, während der letzten zwei Dezennien angestellten Untersuchungen des Baues der weicheren Teile heutzutage nicht möglich ist, die von Milne-Edwards und Haime gegebene Klassifikation in verschiedenen und wesentlichen Punkten an-

zuerkennen, so müssen wir andererseits doch zugeben, dass diese hervorragenden Forscher die Entwickelung des Anthozoensystems in ausserordentlichem Masse gefördert haben. Was besonders verdient, hervorgehoben zu werden, ist die Menge der von ihnen aufgestellten Genera und Familien, besonders der skelettbildenden Anthozoen. Durchgreifend waren die Veränderungen, die die Madreporarien in betreff der Klassifikation unter ihren Händen erfuhren. Eine Menge Familien und einige der grösseren Abteilungen, und zwar die Aporosen, Perforaten und die Rugosen, wurden binnen kurzem allgemein anerkannt. Schlimmer ist es dagegen mit den Tubulosen und Tabulaten gegangen, deren Repräsentanten nach und nach zu anderen Abteilungen der Anthozoen gestellt oder ganz aus dieser Tierklasse ausgeschieden wurden, eine Umgruppierung, die schon während der Veröffentlichung des Milne-Edwards-Haimeschen Systems begann. Im Jahre 1859 zeigte nämlich L. Agassiz in einem Aufsatz „Les animaux des Millépores sont des Acalèphes hydroides et non des Polypes" (Bibl. univers. de Genève, Arch. de Scienc. 1859. T. 5, p. 80), dass der Bau der Milleporiden nicht mit dem der Anthozoen, sondern mit dem der Hydroidpolypen übereinstimmte, ja er äusserte die Meinung (Contributions to the natural history of the United States of America, Monog. 2, Vol. 3, 1860, p. 144), dass alle Sclerodermata tabulata, rugosa und tubulosa nicht den Korallentieren angehören könnten, sondern verkalkte Medusen seien, Ansichten, die, wie wir später sehen werden, von anderen Forschern wesentlich modifiziert wurden.

Auch für die Entwickelung des Systems jener Korallentiere, die man oft noch heute mit Unrecht zu der Gruppe der Aktiniarien oder Malakodermen zusammenstellt, war die Milne-Edwards-Haimesche Klassifikation bedeutungsvoll. Als das schönste Resultat müssen wir die Abscheidung der Gattung Cerianthus von den übrigen Aktinien in einer Familie Cerianthidae ansehen. Hiermit war nämlich der erste Schritt zu einer vollständigen Trennung der Cerianthiden von den Aktinien getan. Jedoch muss betont werden, dass die Merkmale, wodurch die Aktiniden und die Cerianthiden voneinander unterschieden wurden, und zwar die verschiedene Anordnung der Tentakel — bei den Aktiniden eine, bei den Cerianthiden zwei zu jedem Fach — von untergeordneter Bedeutung waren. Neuere Untersuchungen haben nämlich gezeigt, dass sich auch unter den eigentlichen Aktinien Formen finden, von deren Fächern sich zwei oder mehrere Tentakel ausgestülpt haben. Bei der Einteilung der Aktiniden taten Milne-Edwards und Haime auch mehrmals glückliche Griffe, obgleich ihr System dieser Gruppe gegenwärtig nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Bei der systematischen Gruppierung der Zoanthiden taten Milne-Edwards und Haime jedoch einen Schritt zurück; denn während Blainville für diese eine mit den eigentlichen Aktinien gleichwertige Familie bildete, stellten Milne-Edwards und Haime sie zu den Aktiniden, welche Anordnung für lange Zeit die Stellung der Zoanthiden in dem Anthozoensystem verschob. Gleich-

wohl täten wir diesen späteren Forschern unrecht, wenn wir nicht erwähnten, dass die Zoanthiden in ihrem System wegen der Einlagerung fremder Partikelchen in Form von Sand und Skleriden in dem Körper den eigentlichen Aktinien gewissermassen gegenübergestellt wurden.

Interessant ist es auch, dass die von Dana hervorgehobene Bedeutungslosigkeit des Vorhandenseins oder der Abwesenheit eines Skelettes bei den Zoantharien und die Verwandtschaft der einzelnen Malakodermen- und Sklerodermengruppen nicht von Haime abgelehnt wurden, obgleich er einsah, dass die Einteilung der Zoantharia in Malacodermata und Sclerodermata die beste war, bevor die Kenntnis der Zoantharien wesentlich erweitert wurde. Haime sagt nämlich in seinem „Mémoire sur le Cérianthe, Cerianthus membranaceus“ (Ann. Sc. nat. 1854, p. 385): „Je ne veux pas entendre par là que les Cérianthes soient plus voisins des *Zaphrentis* ou des *Cyathophyllum* que des Actinides. Je crois seulement qu'ils représentent dans le sous-ordre des Malacodermés le groupe formé par les Cyathophyllides dans le sous-ordre des Sclérodermés. Il serait très possible, à la vérité, que la distinction, basée sur la nature des téguments, dont on se sert aujourd'hui pour former ces deux divisions principales dans l'ordre des Zoanthaires, n'eût réellement pas toute l'importance qu'on lui attribue; mais dans l'état actuel de nos connaissances, cette classification paraît préférable à toute autre.“

Was die Alcyonarien anbelangt, so trifft man in Milne-Edwards' System dieselben Familien wie bei Blainville, nur mit dem Unterschied, dass die Blainvillesche Familie Tubiporidae unter den Alcyoniden untergebracht wurde.

Milne-Edwards' Einteilung seiner „Cnidaria“ hat für längere Zeit bleibende Spuren in dem Anthozoensystem hinterlassen, auch wenn viele Systematiker bei der Klassifikation unserer Tiergruppe ihren eigenen Weg gingen. Viele Forscher akzeptierten auch ganz oder zum grössten Teil die Milne-Edwardssche Anordnung der Anthozoen. Dies war der Fall mit Carus (Carus und Gerstäcker, Handbuch der Zoologie, Bd. 2, 1863), jedoch wurden in dem Anthozoensystem dieses Forschers die Madreporaria rugosa und tabulata nicht aufgeführt. Auch Claus folgte Milne-Edwards in seinen vielen Klassifikationen der Blumentiere. Zwar gebrauchte er in der ersten Auflage der „Grundzüge der Zoologie“ 1868 die Ehrenbergschen Bezeichnungen Octactinia und Polyactinia, aber in der dritten und vierten Auflage, 1876 und 1880, wurden diese durch die Milne-Edwardsschen Benennungen ersetzt und das Anthozoensystem dieses Forschers in seinen Hauptzügen kopiert (vergl. p. 101).

Eine kleine Modifikation des Systems von Milne-Edwards begegnet uns in einer von **P. Duchassaing** und **J. Michelotti** 1860 in ihrem Mémoire sur les Coralliaires des Antilles (Mem. R. Acad. Torino [2] 19, 1861) vorgeschlagenen Klassifikation. Diese Forscher wandten nämlich die von Milne-Edwards zunächst für die Zoantharien aufgestellte Ein-

teilung auf die Alcyonarien an, indem sie die *Corallaria* folgendermassen anordneten:

1) *Alcyonaires.*
   A. *Alcyoniens malacodermes ou nus.*
   B. *Alcyoniens sclérobasiques.*
      a. *Gorgoniens.*
      b. *Pennatulides.*
   C. *Alcyoniens sclérodermiques.*
      a. *Cornulariens.*
      b. *Tubiporiens.*
2) *Zoanthaires.*
   A. *Zoanthaires malacodermes.*
      a. Fam. *Actinidae.*
         Sect. 1: *Actininae.*
         Sect. 2: *Zoanthinae.*
      b. Fam. *Cerianthidae.*
   B. *Zoanthaires sclérobasiques.*
   C. *Zoanthaires sclérodermiques.*

Diese gleichmässige Einteilung der Zoantharien und Alcyonarien bietet bei näherer Betrachtung kaum Originelles, denn Milne-Edwards hatte schon angedeutet (1857, p. 223), dass die drei Gruppen der Zoantharien unter den Alcyonarien ihre Gegenstücke in den Alcyonien, Gorgoniden und Tubiporiden hätten. Im Übrigen schliesst sich Duchassaings und Michelottis System eng an das Milne-Edwardssche an; nur in einem Fall weicht es von ihm ab, und zwar darin, dass die Zoanthinen eine selbständigere Stellung den Aktinien gegenüber bekommen haben.

Zur selben Zeit, als Milne-Edwards seine Naturgeschichte der Korallentiere schrieb, hatte der schon erwähnte **Gray** eine neue Einteilung der Alcyonarien vorgeschlagen (On the arrangement of Zoophytes with pinnated tentacles; Ann. Mag. Nat. hist. IV, 1859, p. 439—444). Diese Klassifikation übertrifft jedoch nur wenig die von Gray 1840 gegebene (p. 64). Die alten Gruppen *Lithophyta* und *Ceratophyta* tauchen hier wieder auf, die Antipathiden werden noch, wie früher von den älteren Forschern mit den Gorgonien zusammengestellt, und, was noch schlimmer ist, solch fremde Elemente wie Hyalonema werden fortwährend zu den Anthozoen gerechnet. Obgleich Valenciennes — ein Forscher, der unter allen Autoren den Anthozoen den geringsten Umfang gegeben hat, indem er mit diesem Namen nur die Blainvilleschen und Milne-Edwardsschen Zoantharia bezeichnete (Ann. nat. hist. [2] 16, 1855, p. 177) — schon ausgesprochen hatte (vergl. Milne-Edwards 1857, p. 324), dass das Genus *Hyalonema* eine Spongie sei, meinte Gray, dass die in der Achse des Hyalonema liegenden Kieselnadeln und die zoanthidenähnlichen Polypen (die in der Tat mit den Schwämmen symbiotisch lebende Zoanthiden sind) zusammen eine Anthozoenkolonie

bildeten, die er als eine besondere Gruppe, *Spongicolae* oder *Hyalophyta*, unter den Alcyonarien einrangierte. Mit dieser Auffassung der systematischen Stellung des Hyalonema stand jedoch Gray nicht allein, denn mehrere Forscher, wie z. B. Brandt (Symbolae ad polypos hyalochaetides spectantes, 1859), waren von der Polypennatur des Hyalonema überzeugt, ja Milne-Edwards (1857, p. 324) selbst war geneigt, anzunehmen, dass Hyalonema ein Anthozoenstock sei. Er gab jedoch dieser Form einen anderen Platz in dem System als Gray, indem er sie unter den Zoanthaires sclérodermiques zu den Antipatharien brachte.

Noch ein Fehler in dem System Grays war der scharfe Gegensatz zwischen den Pennatuliden und den übrigen Alcyonarien, der durch die Aufstellung der Gruppen *Sabulicolae* und *Rupicolae* präzisiert wurde. Grays Einteilung der Alcyonarien hat folgendes Aussehen:

Order 1: *Sabulicolae.*
- Fam. 1: *Pennatulidae.*
  - a. Penniformes
    - Trib. 1: *Funiculineae.*
    - Trib. 2: *Pennatuleae.*
  - b. Claviformes
    - Trib. 3: *Kophobelemnonieae.*
    - Trib. 4: *Veretilleae.*
    - Trib. 5: *Renilleae.*
- Fam. 2: *Umbellulariadae.*

Order 2: *Spongicolae* or *Hyalophyta.*
- Fam. 1: *Hyalonemidae.*

Order 3: *Rupicolae.*
- Suborder 1: *Lithophyta.*
  - Fam. 1: *Coralliadae.*
  - Fam. 2: *Primnoadae.*
  - Fam. 3: *Melitaeadae.*
  - Fam. 4: *Isideae.*
- Suborder 2: *Ceratophyta.*
  - Fam. 1: *Gorgoniadae.*
  - Fam. 2: *Plexauridae.*
  - Fam. 3: *Muriceidae.*
  - Fam. 4: *Acanthogorgiadae.*
  - Fam. 5: *Antipathidae.*
  - Fam. 6: *Sarcogorgiadae.*
- Suborder 3: *Sarcophyta.*
  - Fam. 1: *Briareidae.*
  - Fam. 2: *Alcyoniadae.*
  - Fam. 3: *Xeniadae.*
  - Fam. 4: *Nephthyadae.*
  - Fam. 5: *Tubiporidae.*

Obgleich **Bronn** 1860 (Die Klassen und Ordnungen der Strahlentiere, Actinozoa) in der Zurechnung der Hyalonema zu den mono-

zyklischen Polypen, d. h. den Alcyonarien, Gray beistimmte, hat doch das Polypensystem Bronns mehrere gute Seiten aufzuweisen, hauptsächlich aus dem Grund, weil die von Ehrenberg betonte Bedeutung der Strahlen für die Klassifikation berücksichtigt und weiter entwickelt wurde. Wenn aber Ehrenberg das Hauptgewicht auf die Zahl der Kammern und Strahlen der erwachsenen Tiere legte, gebrauchte Bronn die Entstehung der Tentakel und der Kammern in erster Linie für die Klassifikation, indem er solche Formen, deren Anzahl der Tentakel und Kammern von Jugend auf gleich bleibt und nur einen Kreis bildet, zu einer Unterklasse *Monocyclia* zusammenstellte, die übrigen dagegen, deren Zahl der Tentakel und Kammern durch Einschaltung mit dem Alter zunimmt und zwei oder mehrere Zyklen bildet, unter dem Namen *Polycyclia* zusammenfasste. Die Bedeutung dieser Einteilung für die Entwickelung des Anthozoensystems lag indessen nicht darin, dass wir gegen früher eine bessere Klassifikation dieser Tiergruppe bekamen, denn der Umfang der Unterabteilungen Polycyclia und Monocyclia entsprach etwa dem der Zoantharia und Alcyonaria, sondern es wurde vielmehr durch die Berücksichtigung der Bildung der Kammern und der Tentakel der Grund zu einem tieferen Verständnis der Bedeutung der Symmetrie und ihrer Entstehung für die Klassifikation der Anthozoen gelegt, ein Grund, auf dem man jedoch erst dann ein solides Haus aufführen konnte, als die Anatomie der Gruppe eingehender erforscht worden war. Diese Bronnsche Würdigung der Bedeutung der Entwickelungsgeschichte für die Systematik äussert sich übrigens nicht allein in der Aufstellung der Gruppen Polycyclia und Monocyclia, sondern auch in der Charakteristik der von ihm aufgestellten Gruppe *Paranemata* (Cerianthiden). Er betont nämlich, dass diese Gruppe „in der Jugend mit vier perigastrischen Falten beginnt, ganz wie Sclerodermata Rugosa“ (p. 46), deren vermutete nähere Verwandtschaft mit den Cerianthiden jedoch erst jüngere Forscher zum systematischen Ausdruck gebracht haben.

Die *Polycyclia* Bronns umfassen zwei Unterabteilungen, und zwar die *Enallonemata* mit den *Sklerodermen* und den *Malakodermen*, zu welch letzteren nur die Aktiniden mit den Zoanthinen gerechnet werden, und die *Paranemata*, d. h. die Cerianthiden, während die *Monocyclia* die *Polyactina* (Hyalonemiden), die *Octactina* und *Hexactina* (Antipathiden) umfassen. Besonders bemerkenswert in dieser Einteilung ist die systematische Stellung der Cerianthiden und Antipathiden. Zwar wurden mit Unrecht noch die Cerianthiden in die Nähe der Sklerodermen und Malakodermen gestellt, weil die Tentakel und die Kammern mit dem Wachstum der Tiere vermehrt werden, aber die besondere Stellung dieser Gruppe wurde deutlicher als in dem System Milne-Edwards' präzisiert. Während nämlich die Cerianthiden für Milne-Edwards noch Malakodermen oder Aktiniarien waren, wurden sie von Bronn zum erstenmal von diesen Ordnungen abgeschieden und den die Sklerodermen und Malakodermen umfassenden Gruppen gegenübergestellt, ein Vorgehen, das leider von ver-

schiedenen Forschern der neueren Zeit unbeachtet blieb. Ganz ähnlich ist es auch mit der Anschauung, die Bronn von den Antipatharien hatte, gegangen. Die treffende Benennung *Hexactina*, die dieser Forscher den Antipathiden infolge der nur hier vorkommenden Sechszahl in der Anordnung der Tentakel und der Kammern gab, wurde nämlich binnen kurzem wieder auf die Sklerodermen und die Malakodermen übertragen. Allmählich wurden diese letzteren Ordnungen als die typischen Hexaktinien oder *Hexakorallen* angesehen, während die Antipatharien als ein mehr aberranter Zweig der Anthozoen betrachtet wurden. Gegen diese Verschiebung des Begriffes Hexactina sind, wie wir später sehen werden, Klunzinger (1877) und Goette (1897) mit vollem Recht eingetreten.

Trotz ihrer in verschiedener Hinsicht unbestreitbaren Verdienste, leidet die Bronnsche Klassifikation noch an manchen Fehlern. Auch wenn wir ganz davon absehen, dass fremde Elemente, wie die Hyalonemen und Milleporinen, zu den Anthozoen gerechnet werden, und dass die Lucernarien als *Dyscyclia* eine mit den Polycyclia und Monocyclia gleichwertige Unterklasse bilden, so fehlt hier eine konsequente Durchführung der Klassifikation nach der Symmetrie. Während nämlich die Ordnungen der Monocyclia nach der Zahl der Strahlen eingeteilt werden, spielen bei der Gruppierung der Polycyclia die Tentakelanordnung und das Vorhandensein oder die Abwesenheit eines Skelettes die wichtigste Rolle. Die Symmetrieverhältnisse kommen bei der Systematisierung der Polycyclia nicht zum Ausdruck, denn diese Unterklasse beginnt in dem System Bronns (p. 42) „mit dem viergliedrigen Kammer- und Tentakelsysteme (Rugosa), geht von diesem zum sechsgliedrigen über, da sich an dessen Ende die sklerenchymlosen und am meisten individualisierten Malakodermen anschliessen, worauf allerdings nochmals viergliedrige Paranemata folgen". Offenbar hat sich Bronn bei seinem Klassifikationsversuch der Polycyclia nicht von den Milne-Edwards schen Ideen freimachen können. Bronns Polypensystem hat folgendes Aussehen:

Polypi.

1. Unterklasse: *Polycyclia.* Zahl der Tentakel und Kammern durch Einschaltung mit dem Alter zunehmend, zwei und mehr Zyklen bildend.

A. *Enallonemata.* Tentakelkrone einfach. Vier oder sechs Sternleistensysteme. Leisten (Falten) mitunter bis 300 paarig vorhanden.

Ordn. *Sclerodermata.*

1) *Rugosa:*

Fam. *Cystiphyllidae, Cyathophyllidae, Cyathaxoniidae, Stauriidae.*

2) *Tabulata*:
Fam. *Thecidae*, *Seriatoporidae*, *Favositidae*, *Milleporidae* (hierher *Heliopora*, *Heliolites*, *Axopora* u. a).
3) *Tubulosa*:
Fam. *Auloporidae*.
4) *Eporosa*:
Fam. *Turbinoliidae*, *Desmiidae*, *Oculinidae*, *Stylophoridae*, *Astracidae*, *Echinoporidae*, *Merulinidae*, *Fungiidae*.
5) *Perforata*.
Fam. *Madreporidae*, *Poritidae*.

Ordn. *Malacodermata*.
Fam. *Actiniidae*, die *Zoanthina*, *Thalassianthina*, *Phyllactina*, *Actiniana* und *Minyadina* umfassend.

B. *Paranemata*. Tentakelkrone doppelt. Perigastrische Wände (Falten) einzeln (nicht gejocht), von zweierlei, abwechselnd ungleicher Grösse, keinen Stern bildend.
Fam. *Cerianthidae*.

2. Unterklasse: *Monocyclia*. Zahl der Tentakel und Kammern mit dem Alter gleich bleibend, 6, 8 oder 12, und nur einen Kranz bildend.

Ordn. *Polyactina*.
Fam. *Hyalonemidae*.

Ordn. *Octactina*.
Fam. *Alcyoniidae*, die *Cornulariana*, *Telestina*, *Alcyoniana* und *Tubiporina* einschliessend. Fam. *Pennatulidae* und Fam. *Gorgoniidae* mit den *Coralliana*, *Isidina* und *Gorgoniana*.

Ordn. *Hexactina*.
Fam. *Antipathidae*.

3. Unterklasse: *Dyscyclia*. Tentakel in acht kreisständigen, derben Büscheln.
Fam. *Lucernariidae*.

Als Pendant zu der in dem Bronnschen Werk entworfenen Klassifikation wollen wir das System von **Leunis**, das sich in seiner „Synopsis der Naturgeschichte des Tierreichs" (2. Aufl., 1860, p. 933—937) findet, anführen. Die Polypen werden in die einmündigen Anthozoa und in die doppelmündigen Bryozoa eingeteilt. Die Anthozoen umfassten folgende Gruppen:

Ordn. 1: *Polyactinia*.
Fam. 1: *Holosarca*. Hierher eigentliche *Aktinien*, *Zoanthus* und *Lucernaria*.

Fam. 2: *Madreporaria.*
a. *Funginae.*
b. *Turbinolidae.*
c. *Oculinidae.*
d. *Daedalina.*
Fam. 3: *Dodecactinia.*
f. *Madreporina.*
g. *Milleporina.*
Ordn. 2: *Octactinia.*
Fam. 4: *Corticifera.*
h. *Gorgonina.* Hierher auch *Antipathes.*
i. *Isidina.*
k. *Pennatulina.*
Fam. 5: *Alcyonaria.*
l. *Tubiporina.*
m. *Alcyonina.*

Leunis hat bei der Aufstellung seines Anthozoensystems augenscheinlich Burmeister als Vorbild genommen, obgleich er in vielen Hinsichten seinen eigenen Weg gegangen ist. Für die Entwickelung des Systems hat Leunis' Klassifikation jedoch keine Rolle gespielt

Ganz anders gestaltet waren die von **A. E. Verrill** aufgestellten Anthozoensysteme. Bei seinem ersten Versuch, die Blumentiere zu gruppieren, war Verrill sichtlich seinem Lehrer Agassiz gegefolgt. In seiner „Revision of the Polypi of the Eastern coast of the United States" (1864) schliesst er sich der Ansicht dieses Forschers an. Die Ausrangierung der Cyathophylliden und Favositiden, der Tabulaten und der Rugosen aus den Anthozoen und die Zusammenstellung dieser Gruppen mit den Akalephen wurden nämlich hier von Verill anerkannt und die Milne-Edwardsschen Madreporarien nach Agassiz' Vorgang in drei mit den Aktinarien und Antipatharien gleichwertige Unterordnungen aufgelöst (p. 14), was folgende Übersicht über das von Verrill nicht im Detail ausgearbeitete System der Polypen zeigt:

Order 1: *Alcyonaria.*
Suborder 1: *Alcyonidae.*
Suborder 2: *Gorgonidae.*
Suborder 3: *Pennatulidae.*
Order 2: *Zoantharia.*
Suborder 1: *Actinaria*, mit den Familien *Minyadinae, Thalassianthinae, Actinidae, Ilyanthidae, Cerianthidae* und *Zoanthidae.*
Suborder 2: *Antipatharia.*
Suborder 3: *Fungaria* or *Fungidae*, die Milne-Edwardssche Fam. *Fungidae, Merulina* und *Echinopora* einschliessend.

Suborder 4: *Astracaria* or *Astraeidae*, die *Astraeidae* und *Oculinidae* Milne-Edwards' und vielleicht auch die *Caryophyllidae* umfassend.

Suborder 5: *Madreporaria* (= Madreporaria perforata Milne-Edwards), die Familien *Madreporidae, Gemmiporidae*, *Eupsammidae* und *Poritidae* einschliessend.

Schon ein Jahr nach dem Erscheinen dieses Systems veröffentlichte Verrill indessen eine Klassifikation der Anthozoen, die bedeutend von der mehr vorläufig aufgestellten von 1864 abweicht. In seiner „Classification of Polyps" (Extract condensed from a Synopsis of the Polyps and Corals of the North Pacific exploring expedition, Proc. Essex Inst. 4, p. 145 bis 149, 1865), in der das Anthozoensystem ausführlich behandelt wird, nimmt er gegen die Agassizsche Ansicht Stellung, indem er gleichzeitig mehr als bei dem ersten Versuch die Milne-Edwardssche Einteilung der Korallen berücksichtigt. Verrills System von 1865 zeigt folgendes Aussehen:

Cnidaria or *Polypi.*

Order 1: *Madreporaria.*

Suborder 1: *Stauracea* (M. rugosa).

Fam. *Stauridae, Cyathophyllidae, Cyathaxonidae, Cystiphyllidae.*

Suborder 2: *Fungacea.*

Fam. *Cyclolitidae, Lophoseridae, Fungidae, Merulinidae.*

Suborder 3: *Astreacea.*

Fam. *Lithophyllidae, Macandrinidae, Eusmillidae, Caryophyllidae, Stylinidae, Astreinae, Oculinidae, Stylophoridae.*

Suborder 4: *Madreporacea* (M. perforata).

Fam. *Eupsammidae, Gemmiporidae, Poritidae, Madreporidae.*

Order 2: *Actinaria.*

Suborder 1: *Zoanthacea.*

Fam. *Zoanthidae, Bergidae.*

Suborder 2: *Antipathacea.*

Fam. *Antipathidae, Gerardidae.*

Suborder 3: *Actinacea.*

Fam. *Actinidae, Thalassianthidae, Minyidae, Ilyanthidae, Cerianthidae.*

Order 3: *Alcyonaria.*

Suborder 1: *Alcyonacea.*

Fam. *Alcyonidae, Xenidae, Cornularidae, Tubiporidae.*

Suborder 2: *Gorgonacea.*

Fam. *Gorgonidae, Plexauridae, Primnoidae, Gorgonellidae, Isidae, Corallidae, Briaridae.*

Suborder 3: *Pennatulacea.*

Fam. *Pennatulidae, Pavonaridae, Veretillidae, Renillidae.*

Die *Madreporaria rugosa* tauchen hier als Anthozoen unter dem Namen *Stauracea* wieder auf. Jedoch betont Verrill (p. 146), dass er diese Gruppe mit „considerable hesitation" zu den Anthozoen gestellt habe, und dass er nur aus dem Grund eine solche Anordnung vorziehe, weil die jungen Korallen der folgenden und höheren Gruppen in ihrer Struktur, wenn sie anfangen, ein Skelett zu bilden — „which then consist of a ring of epitheca or epidermal deposit with a few imperfect rugose septa radiating from the centre" —, den Rugosen sehr ähneln. „It seems to me", sagt Verrill, „however, that the absence of transverse plates in Cyathaxonidae and Cystiphyllidae and the perfection of the vertical septa in Stauridae, Cyathaxonidae and some of the Cyathophyllidae, together with their general structure, shows them to be more closely allied to the Fungacea and Astreacea, of which they may be considered embryonic types, while at the same time the group is a synthetic one, having analogies with nearly all the higher groups of Polyps and also, in some respects, with Hydroids."

Charakteristisch für das Verrillsche System von 1865 ist die Dreiteilung der Anthozoengruppe in die Ordnungen *Alcyonaria, Actinaria* und *Madreporaria.* Wie in Burmeisters System von 1856 bekamen also die Actinaria (die Holosarca Burmeisters) und die Madreporaria (Lithophyten Burmeisters) denselben systematischen Wert wie die Alcyonaria. Die Aktinarien sind, meint Verrill (Synopsis of the Polyps, P. 3. Madreporaria. Proc. Essex Inst. 1866—1867, p. 17—18), mit den Alcyonarien am nächsten verwandt, was aus vielen Übereinstimmungen in der Struktur beider Gruppen hervorgeht. Die hohe Spezialisierung der Aktinarien, die sich vor allem in dem Vorkommen vielgestalteter Tentakel und in der Ausbildung der Muskulatur an der Fussscheibe und an den Seiten des Körpers äussert, bedingt einen wesentlichen Unterschied von den nicht so hoch differenzierten Madreporarien. Bei den Madreporarien und Aktinarien sind Parallelformen ausgebildet, die dieselbe Kammer- und Tentakelzahl haben, wie sich auch bei beiden Gruppen einfache Formen und durch Teilung oder Knospung entstandene Stöcke finden, eine Ansicht, die sich wesentlich von der von Dana ausgesprochenen unterscheidet.

Was das Verrillsche System im einzelnen anbelangt, so nehmen die Cerianthiden eine viel untergeordnetere Stellung als in den Milne-Edwardsschen und Bronnschen Klassifikationen ein. Dasselbe kann, obgleich in geringerem Masse, auf die Antipatharien bezogen werden. Dagegen ist der systematische Wert der Zoanthiden besser gewahrt. Die Tabulata und die Tubulosa Milne-Edwards' findet man hier nicht wieder, und die Aporosa sind durch die beiden Unterordnungen *Fungacea* und *Astreacea* repräsentiert.

Die späteren Klassifikationen der Blumentiere von Verrill weichen von der 1865 aufgestellten nur wenig und nur in betreff der Familien, wie auch in der Anordnung der Madreporarien ab. So stellt Verrill 1869 in den „Notes on Radiata. 6. Review of the Corals and Polyps of the West Coast of America" (Transact. Connect. Acad. 1, p. 512) verschiedene Astraeacea mit in der Spitze halbkugelförmig angeschwollenen Tentakeln zu einer neuen Unterordnung der Madreporaria, *Oculinacea*, zusammen, zu der verschiedene, zum Teil schon von Verrill mit Namen versehene Familien, und zwar die *Stylasteridae, Oculinidae, Pocilloporidae, Stylophoridae, ? Stylinidae, Astrangidae* und *Caryophyllidae*, gerechnet wurden. Auch in dem „Report of the Anthozoa . . . . dredged by the Blake in 1877—79" (Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. 11, 1883) behält Verrill seine drei Gruppen, Alcyonaria, Actinaria und Madreporaria, bei.

Wir haben schon oben (p. 63) erwähnt, dass die Rugosa in dem System Greenes eine von den Zoantharien unabhängige Stellung einnahmen. In der 1866 erschienenen „Allgemeinen Entwickelungsgeschichte der Organismen" von **E. Haeckel** wurde diese Gruppe auch von den Zoantharien (Hexakorallen) abgeschieden. Anstatt wie in Milne-Edwards', Bronns und Verrills Systemen mit den Sklerodermen zusammengefasst zu werden, wurden die Rugosa nunmehr von Haeckel in die Nähe der Cerianthiden gestellt und mit diesen zu einer Unterklasse *Tetracorallia* vereinigt, eine Anordnung, die charakteristisch für das Haeckelsche System und von besonderem Interesse ist, weil in der letzten Zeit von verschiedenen Seiten die Verwandtschaft dieser Gruppen postuliert wurde. Der Grund dieser Zusammenstellung ist darin zu suchen, dass Haeckel bei seiner Einteilung der Blumentiere die Zahl der Antimeren in erster Linie als Einteilungsmoment benutzte und die Klassifikation konsequent durchführte, wie folgende Übersicht seines Systems anschaulich macht:

Anthozoa.

I. *Tetracorallia.* Vierzählige Korallen.
   1) *Rugosa.* Furchenkorallen. Konstante Vierzahl der Antimeren. Vollständiger Mangel von Cönenchym.
      Fam. der *Cystiphylliden, Cyathophylliden, Cyathaxoniden, Stauriden.*
   2) *Paranemata.* Konstante Vierzahl der Antimeren. Doppelter Tentakelkranz. Hermaphroditen.
      Fam. der *Cerianthiden.*

II. *Octocorallia.* Achtzählige Korallen, durch Verdoppelung der Vierzahl entstanden.
   1) *Graptolithi.* Graptokorallen.
   2) *Alcyonaria.* Federkorallen.

Fam. der *Tubiporiden*, *Alcyoniden*, *Gorgoniden*, *Pennatuliden*.

III. *Hexacorallia*. Sechszählige Korallen.

1) *Tubulosa*. Röhrenkorallen.
Fam. der *Auloporiden*.

2) *Tabulata*. Bodenkorallen.
Fam. der *Favositiden*, *Milleporiden*, *Seriatoporiden*, *Theciden*.

3) *Caulieulata*. Staudenkorallen.
Fam. der *Antipathiden*.

4) *Halirhoda*. Seerosen.
Fam. der *Autactiniden*, *Phyllactiniden*, *Thalassianthiden*, *Zoanthiden*.

5) *Perforata*. Porenkorallen.
Fam. der *Poritiden*, *Madreporiden*.

6) *Eporosa*. Riffkorallen.
Fam. der *Turbinoliden*, *Oculiniden*, *Astraciden*, *Fungiden* u. a.

Antho-corallia.

Ist das Haeckelsche System schon wegen der Zusammenstellung der Rugosa und der Cerianthiden an und für sich bemerkenswert, so wird es dasselbe noch mehr dadurch, dass Haeckel mit Berücksichtigung der Morphologie und der Paläontologie die Verwandtschaftsbeziehungen der verschiedenen Anthozoen zueinander klar zu machen versuchte. Wie unsicher die Schritte bei diesem Versuch auch noch waren, wie hypothetisch die Erklärung der Entstehung der verschiedenen Gruppen auch gewesen sein mag, so muss es Haeckel doch immer als besonderes Verdienst angerechnet werden, dass er den Impuls zu der Aufstellung einer auf der Genealogie aufgebauten natürlichen Systematik der Tiere gab. Was unsere Anthozoen betrifft, so dachte sich der geniale Forscher die Entstehung der Ordnungen und Klassen der Anthozoen folgendermassen:

„Wahrscheinlich haben sich", schreibt Haeckel (p. LIII—LVI), „die Anthozoa nach ihrer Trennung von den Nektakalephen (Medusen) alsbald in zwei Äste gespalten, bei deren einem sich die Sechszahl, bei dem anderen die Vierzahl der Antimeren frühzeitig fixiert hat, und von dem letzteren haben sich dann diejenigen abgezweigt, bei denen sich durch konstante Verdoppelung der Antimeren die Achtzahl derselben befestigt hat. So erhalten wir drei natürliche Gruppen, welche auch in anderer Hinsicht als nächstverwandt erscheinen, und welche wir, nach ihrer bestimmenden homotypischen Grundzahl, die *Tetrakorallien*, *Oktokorallien* und *Hexakorallien* nennen wollen" (p. LIII). „Die Tetrakorallien sind die ältesten und schliessen sich durch Befestigung der homotypischen Vierzahl am nächsten an die Nektakalephen an." Zu den Tetrakorallien gehört die „sehr alte Abteilung der stark verkalkten Rugosen mit den noch lebenden Cerianthiden". Diese sind „ein isolierter, sehr alter Überrest

einer vormals bedeutenden Gruppe, der letzte Ausläufer des sehr früh entwickelten skelettlosen Hauptzweiges der Tetrakorallen, von dem die Rugosen sich erst später abgezweigt haben". Die Hexakorallen „stimmen überein in der konstanten Sechszahl der Antimeren, welche neben anderen Indizien auf eine nähere Blutsverwandtschaft zwischen denselben als zwischen ihnen und den Oktokorallien und Tetrakorallien hinweist. Wir glauben daher, dass die verschiedenen Zweige der Hexakoralliengruppe erst nach ihrer Trennung von den vereinigten vierzähligen und achtzähligen Anthozoen sich voneinander entfernt haben". Die Tubulosa „repräsentieren wahrscheinlich eine Übergangsform von den Archhydren zu den Anthozoen". Die Stellung der Tabulaten unter den Korallen ist unsicher. Die *Caulículata*, d. h. die Antipathiden, „scheinen ein einzelner, sehr alter Zweig des Hexakorallenastes zu sein, welcher sich von demselben schon ablöste, ehe die Multiplikation der Septa und Tentakel begonnen hatte. Die *Halirhoden* scheinen mit den Eporosen und Perforaten so nahe verwandt zu sein, dass wir diese drei Gruppen am liebsten als Unterordnungen in einer einzigen Ordnung zusammenstellen möchten, die man „*Anthokorallien*" nennen könnte. Wahrscheinlich hat sich diese Ordnung aus den Tabulaten herausgebildet".

Das Haeckelsche Anthozoensystem wurde später wesentlich modifiziert. So finden wir die Anthozoen in der „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" (2. Aufl., 1870) in folgende Unterabteilungen eingeteilt:

I. *Tetracoralla.*
  1) *Rugosa.*
  2) *Paranemata.*

II. *Hexacoralla.*
  1) *Caulículata.*
  2) *Madreporaria.*
  3) *Halirhoda.*

III. *Octocoralla.*
  1) *Alcyonida.*
  2) *Gorgonida.*
  3) *Pennatulida.*

In ganz anderer Gestalt stellt Haeckel das Anthozoensystem in seinen „Arabischen Korallen" (1876, p. 48) dar. In dieser Arbeit stellt er einen ausführlichen Stammbaum der Korallen auf, wobei auch ganz hypothetische Familien, und zwar die *Protocorallida*, *Tetractinida*, *Arcactinida* und *Hexactinida*, aufgestellt werden. Die grösseren Gruppen und die Familien sind folgendermassen angeordnet:

1. Legion: *Tetracoralla.* Vierstrahlige Korallen.
  1. Ordn.: *Corallarcha.* Urkorallen.
    1. Fam.: *Protocorallida.*
    2. Fam.: *Tetractinida.*

2. Ordn.: *Rugosa.* Runzelkorallen.
   3. Fam.: *Cystiphyllida.*
   4. Fam.: *Cyathophyllida.*
   5. Fam.: *Cyathaxonida.*
   6. Fam.: *Staurida.*

2. Legion: *Octocoralla.* Achtstrahlige Korallen.
   3. Ordn.: *Alcyonida.* Lederkorallen.
      7. Fam.: *Monoxenida.*
      8. Fam.: *Cornularida.*
      9. Fam.: *Sarcophytida.*
   4. Ordn.: *Tubulosa.* Röhrenkorallen.
      10. Fam.: *Auloporida.*
      11. Fam.: *Syringoporida.*
      12. Fam.: *Tubiporida.*
   5. Ordn.: *Gorgonida.* Rindenkorallen.
      13. Fam.: *Siphonogorgida.*
      14. Fam.: *Paragorgida.*
      15. Fam.: *Lophogorgida.*
      16. Fam.: *Isidina.*
      17. Fam.: *Melithaeida.*
      18. Fam.: *Eucorallida.*
   6. Ordn.: *Pennatulida.* Federkorallen.
      19. Fam.: *Veretillida.*
      20. Fam.: *Renillida.*
      21. Fam.: *Umbellulida.*
      22. Fam.: *Protoptilida.*
      23. Fam.: *Virgularida.*
      24. Fam.: *Pteroidina.*

3. Legion: *Hexacoralla.* Sechsstrahlige Korallen.
   7. Ordn.: *Actinarcha.* Sechserkorallen.
      25. Fam.: *Arcactinida.*
      26. Fam.: *Hexactinida.*
   8. Ordn.: *Antipatharia.* Königskorallen.
      27. Fam.: *Antipathida.*
      28. Fam.: *Gerardida.*
   9. Ordn.: *Tabulata.* Tafelkorallen.
      29. Fam.: *Favositida.*
      30. Fam.: *Milleporida.*
      31. Fam.: *Seriatoporida.*
      32. Fam.: *Thecida.*
   10. Ordn.: *Halirhoda.* Seerosen.
      33. Fam.: *Actinida.*
      34. Fam.: *Cerianthida.*

11. Ordn.: *Perforata.* Porenkorallen.
    35. Fam.: *Poritida.*
    36. Fam. *Madreporida.*
12. Ordn.: *Eporosa.* Riffkorallen.
    37. Fam.: *Palaeocyclida.*
    38. Fam.: *Fungida.*
    39. Fam.: *Turbinolida.*
    40. Fam.: *Dasmida.*
    41. Fam.: *Oculinida.*
    42. Fam.: *Astraeida.*

Dasselbe Moment, das Haeckel bei seiner ersten Einteilung der Anthozoen leitete, war auch für seine späteren Systematisierungsversuche grundlegend. Trotzdem weichen die verschiedenen Klassifikationen nicht unbedeutend voneinander ab. Am meisten stimmt mit unserer gegenwärtigen Anschauung von den Gruppen der Blumentiere der Versuch von 1870 überein, denn hier sind u. a. die verschiedenen Steinkorallen, mit Ausnahme der Rugosa, zu einer Einheit Madreporaria zusammengefasst; am mindesten gut ausgefallen ist die detaillierte Klassifikation von 1875. Was die letztere betrifft, so zeigt die Einteilung der Hexakorallen einen deutlichen Rückschritt im Vergleich mit den vorigen Systemen: Die verschiedenen Gruppen der Steinkorallen sind mit den Antipatharien und den Seerosen gleichgestellt, und die Cerianthiden sind von ihrem früheren Platz neben den Rugosen zu den Halirhoden gestellt worden. Die Tabulaten figurieren noch als Anthozoen, trotz des Widerspruchs verschiedener Forscher, während die Tubulosen mit Recht bei den Oktaktinien zu finden sind.

In betreff der sog. Aktinien hatte also Haeckel seinen früheren Standpunkt aufgegeben und sich dem Milne-Edwardsschen angeschlossen. Der Versuch, den Blainville, Bronn und auch Haeckel selbst gemacht hatten, jener die Zoanthiden, diese die Cerianthiden von den eigentlichen Aktinien abzutrennen, wurde nicht wiederholt, und so kam es, dass zu Beginn der achtziger Jahre in der Regel die eigentlichen Aktinien mit den Zoanthiden und Cerianthiden eine systematische Einheit ausmachten. So findet man in den Systemen von Andres vom Jahre 1880 (Prodromus neapolitanae actiniarum faunae, Mitt. Zool. Stat. Neapel 2, H. 3, 1881, p. 308—309) die *Actinozoa malacodermata* in vier Gruppen angeordnet:

A. *Actininae.*
   Mit vier Unterabteilungen: *Thalassianthianae, Phyllactinianae, Myniadanae, Actinianae.*
B. *Cerianthinae.*
C. *Edwardsinae.*
D. *Zoanthinae.*

Behalten die Ceriantheen und Zoantheen hier gewissermassen eine besondere Stellung, indem sie den meisten eigentlichen Aktinien gegenübergestellt werden, so wird dies Verhalten rein illusorisch, wenn Andres in seiner Aktinienmonographie 1883 (Le Attinie, R. Accad. dei Lincei, 1882—1883, p. 300) die *Aktiniarien* in sieben Familien, und zwar in die *Edwardsinae*, *Actininae*, *Stichodactylinae*, *Thalassianthinae*, *Zoanthinae*, *Cerianthinae* und *Minyadinae*, einteilt.

Zu einer anderen Gruppierung der Anthozoenklasse kam Haeckels Schüler W. Haacke, der in zwei Aufsätzen (Zur Blastologie der Korallen, Jena. Zeits. f. Naturwissensch., Bd. XIII, 1879; Über das System und den Stammbaum der Korallenklasse, Zool. Anzeiger, Bd. 2, 1879, p. 261) seine Ansichten der Entstehung der bilateralen Symmetrie und der Verwandtschaftsbeziehungen der Anthozoen darlegt. Die eigentümliche paarige Anordnung der Mesenterien (Sarcosepten) bei gewissen Formen, das Fehlen einer solchen bei anderen veranlasste Haacke, die Anthozoen in zwei Unterklassen, *Zygoseptigera* und *Disseptigera* einzuteilen. Sowohl die sechszähligen Korallen mit den Aktiniden und Antipathiden als die ausgestorbenen vierzähligen Rugosa wurden zu der ersten Unterklasse gerechnet, während die achtzähligen und die Cerianthiden in jenen der Disseptigera zusammengefasst wurden. Als die ursprünglichere Unterklasse wurde diese letztere betrachtet, zu der ausser den Alcyonarien und Cerianthiden auch die ausgestorbenen Stammformen der Korallen, die hypothetischen Haeckelschen *Corallarcha* zu stellen wären. Unter diesen letzteren wurden auch die Ordnung der *Protocorallida* mit noch unfixierten Mesenterien und Tentakelzahl und die von dieser abgeleiteten *Tetraseptata* mit vier Mesenterien unterschieden. Die Tetraseptata bildeten einen Zweig, der zu den Octokorallen leitete, während die zu den Zygoseptigera gehörige *Tetractinida* mit mindestens acht Mesenterien eine Vorstufe der vierzähligen Rugosen und der Hexacoralla ausmachten.

Haacke entwirft folgendes System der Korallenklasse (Zool. Anz. Bd. 2, p. 262).

1. Unterklasse: *Disseptigera.*
   1. Legion: *Corallarcha.*
      1. Ordn.: *Protocorallida.*
      2. Ordn.: *Tetraseptata.*
   2. Legion: *Octocoralla.*
      3. Ordn.: *Alcyonida.*
      4. Ordn.: *Tubulosa.*
      5. Ordn.: *Gorgonida.*
      6. Ordn.: *Pennatulida.*
   3. Legion: *Heterocoralla.*
      7. Ordn.: *Cerianthida.*
2. Unterklasse: *Zygoseptigera.*
   4. Legion: *Tetracoralla.*

8. Ordn.: *Tetractinida.*
9. Ordn.: *Rugosa.*

5. Legion: *Hexacoralla.*

10. Ordn.: *Actinida.*
11. Ordn.: *Antipatharia.*
12. Ordn.: *Tabulata.*
13. Ordn.: *Perforata.*
14. Ordn.: *Eporosa.*

Bei der Trennung der Hydroiden von den Anthozoen waren einige zu der ersteren Gruppe gehörende Formen unter den Blumentieren stehen geblieben. Es waren die seit uralten Zeiten mit den Korallen zusammengestellten, kalkbildenden, an wirkliche Korallenstöcke erinnernden *Milleporiden.* Bis zum Ende der fünfziger Jahre hatte auch kein Forscher die Anthozoennatur dieser Tiere in Zweifel gezogen. So wurden sie in den Systemen von Milne-Edwards und Haime als echte Blumentiere aufgeführt und zusammen mit den Seriatoporiden, Favositiden und Theciden in eine Sektion, *Madreporaria tabulata*, einrangiert, die hauptsächlich durch das Vorhandensein von vollständigen transversalen Böden in den Kammern, von einer wohlentwickelten Mauer und von rudimentären Septen charakterisiert war.

Wie schon angedeutet worden ist (p. 77), wurde indessen schon während der Veröffentlichung der Milne-Edwardsschen Korallenarbeit die Anthozoennatur der Tabulaten, ja selbst die der Rugosen bezweifelt. **L. Agassiz,** der nicht nur das Skelett, sondern auch die weicheren Teile von Millepora untersucht hatte, kam nämlich 1859 (Americ. Journ. Sc. and arts [2], V. 26, p. 140; Bibliothèque universelle, Arch. Sc. Phys. et Nat. [N. S.] 5, 1859, p. 80—81) zu der Ansicht, dass diese Gattung nicht eine Anthozoe, sondern eine mit den Hydraktinien verwandte Hydroide sei.

Dieser bei Millepora gefundene Bau wurde von ihm für alle Korallentiere mit vollständigen, transversal zwischen unterbrochenen Septen liegenden Böden verallgemeinert, und so kam es, dass Agassiz alle Favositiden, mit Ausnahme von *Sideropora* und *Alveopora*, zu den Hydroiden stellte. Ausser Millepora wurden auch solche Formen wie *Heliopora, Seriatopora* und *Pocillopora* von den Anthozoen getrennt, ja, Agassiz ging so weit in seiner Umgruppierung der Madreporarien, dass er auch behauptete, die Rugosen seien keine Zoantharien (Contributions to the Natural history of the United States, Vol. 3, 1860, p. 62 bis 63, Vol. 4, 1862, p. 292—296 und p. 338; Bulletin Mus. Comparat. Zool., Vol. 1, No. 13, p. 384, 1869). Diese Ansicht war schon vorher (1849) von **J. Steenstrup,** der die Zoantharia, Tabulata und Rugosa unter der Benennung „*Cyathophyller*" zusammenfasste, ausgesprochen worden (Om Brachiopodernas Stelling i Systemet m. m. Naturhistorisk Tidskrift af Kröyer 12, 2, 1846—1849, p. 626—627), aber während Steenstrup

die Ähnlichkeit mit den Serpuliden in dem Vorhandensein von transversalen Böden bei beiden Gruppen hervorhebt, zählt Agassiz die Rugosen zu den Akalephen. Ausserdem waren einige der operkeltragenden Rugosen, wie Calceola, von den älteren Autoren, wie von Linné, zu den Bivalvia oder Muscheln gerechnet worden, während sie seit den dreissiger Jahren des 19. Jahrhunderts allgemein als Brachiopoden gedeutet wurden. Agassiz sprach auch 1871 in einem Brief (A letter concerning Deap-sea Dredgings, addressed to Prof. R. Pierce, Cambridge Mass., Dez 1871) die Hoffnung aus, das Tiefseedredschungen näheren Aufschluss über die Verwandtschaft der Millepora wie auch über die Übergänge zwischen Tabulaten, Rugosen und Akalephen geben möchten, Übergänge, die vielleicht in verzweigten Helioporen anzutreffen seien.

Stimmten die meisten Forscher in der Trennung der Millepora von den Anthozoen mit Agassiz überein — späterhin (1875) stellte jedoch Haeckel, wie oben erwähnt wurde, die Milleporiden zu den Anthozoen, und **Nelson** behauptet (Ann. Mag. Nat. hist., (4) T. 17, 1875. p. 354—359), dass *Millepora* mit Unrecht den Hydroiden zugerechnet würde —, so gingen die Ansichten in betreff der Stellung der übrigen Tabulaten und der Rugosen auseinander. Verschiedene Forscher, wie Dana, **Woodward** (The Geologist, 1862, p. 372) und anfänglich auch Verrill (Revision of the Polypi etc. Memoirs Boston Soc., 1864, p. 14), bekehrten sich mit mehr oder weniger Zaudern zu der Agassizschen Ansicht; Steenstrup (Förhandling. Skandinaviska Naturforskarmötet i Kjöbenhavn, 1860, p. 677) betonte, dass das Vorhandensein eines Operkulums bei verschiedenen Formen von Rugosen deutlich zeige, dass sie nicht aktinienartige Tiere oder wirkliche Korallen sein könnten, und **Lindström** (Några iakttagelser öfver Zoantharia rugosa, Öfvers. K. Svenska Vet.-Akad., Förh. 1865, p. 292), der die Verwandtschaft dieser früher zu den Brachiopoden und zu anderen Tierklassen gestellten operkeltragenden Formen mit den Rugosen deutlich anschaulich machte, vermutete, dass die Rugosa einem eher mit den Hydroiden verwandten, niedrigeren Typus als die Anthozoen angehörten. Bald erhob sich jedoch eine Stimme gegen Agassiz' weitgehende Umgruppierungen. **Verrill** stellte (vergl. p. 86) nämlich 1866, obgleich zögernd, die Rugosen wieder zu den Anthozoen und hielt sie für embryonische Typen der Astraeacea und Fungacea. Bald motivierte er auch diesen Schritt, indem er gleichzeitig die Meinung vertrat, dass die Tabulaten keine natürliche und homogene Gruppe seien.

Verrills Veränderungen des Tabulatensystems begannen damit, dass er (On the Affinities of the Tabulata Corals, Proc. Americ. Assoc. f. Adv. of Sc., 1867, p. 148; Notes on radiata etc. Trans. Connect. Acad. 1869, p. 518—519) zeigte, dass das Genus *Pocillopora* eine wirkliche Madreporarie mit zwölf Tentakeln und gewöhnlich zwölf Septen sei, eine Beobachtung, die schon Quoy und Gaimard in ihrer Beschreibung der während der Uranie-Expedition beobachteten Zoophyten gemacht hatten, die aber in Ver-

gessenheit geraten war. In einer späteren Schrift (On the Affinities of Palaeozoic Tabulata Corals with existing Species, Americ. Journ. Sc. and Arts [3] 3, 1872, p. 187—194) betrachtet er die Verwandtschaft der Tabulaten und Rugosen näher. Der einzige wichtige Charakter, den Milne-Edwards seiner Aufstellung der Tabulaten zugrunde gelegt hat, ist von unwesentlicher Bedeutung, betont Verrill. Dieser Charakter, das Vorhandensein der transversalen, vollständigen Platten oder Septen in dem Grunde des Bechers, die diesen Körperteil in eine Serie von transversalen Kavitäten teilen, ist nämlich bei verschiedenen Korallentieren ausserhalb der Tabulaten, wie bei *Alveopora*, *Astracopsammia*, *Pocillopora* unter den Madreporarien, *Millepora* unter den Hydroiden und bisweilen auch bei *Tubipora* unter den Alcyonarien, vorhanden. Weil diese Gebilde bei so verschiedenen Formen auftreten und wahrscheinlich während der Zwischenperiode nach jedem in allen Kammern gleichzeitig auftretenden Ausleeren der Eier gebildet werden, kann die Gruppe Tabulata nicht aufrecht erhalten werden. Nur die Milleporen sind Hydroiden; was die übrigen Tabulaten anbetrifft, so sind die meisten mit den Korallen innig verwandt und müssen bei näherer Untersuchung gewiss zu den verschiedensten Familien gerechnet werden. Auch Agassiz' Zusammenstellung der Rugosen mit den Akalephen wurde von Verrill scharf kritisiert, indem er zeigte, dass es nicht möglich sei, einen Unterschied zwischen den Akalephen und Anthozoen zu machen, wenn man die Rugosen zu den Akalephen rechnet, weil die meisten Rugosen ganz ähnliche Septen wie die echten Korallen haben.

Eine Umgruppierung der Tabulaten versuchte auch **P. M. Duncan** (Third Report on the British Fossil Corals, Report 41 Meeting Brit. Assoc. 1871, p. 116), der sie zwar als eine Sektion beibehielt, aber einige Formen, und zwar gewisse Chätetiden, nämlich die Genera *Chaetetes*, *Monticulipora*, *Dania*, *Stellipora* und *Labechia*, zu der Unterfamilie *Tubiporinae* unter die Alcyonarien stellte, eine Anordnung, die schon vorher Keyserling (nach Milne-Edwards, Les Coralliaires, T. 3, p. 270) für *Chaetetes* vorgeschlagen hatte. Die übrigen Tabulaten teilte er in fünf Familien, die *Milleporidae*, *Acroporidae*, *Favositidae*, *Halysitidae* und *Alveolitidae*, ein; den Milleporiden wurde u. a. *Heliopora*, den Akroporiden *Pocillopora* zugerechnet. Was *Millepora* selbst betrifft, so sieht Duncan darin ein aberrantes Genus, wenn es überhaupt zu den Madreporaria tabulata gehört.

Die Berechtigung der Verrillschen Bemerkungen in betreff der Tabulaten bestätigte bald danach der schwedische Paläontologe **G. Lindström** (Nägra anteckningar om Anthozoa Tabulata, Öfvers. K. Svenska Vet.-Akad. Förh., 1873, No. 4; On the affinities of the Anthozoa tabulata, Ann. Mag. Nat. hist. [4] 18, 1876, p. 1), indem er die Tabulatengenera einer eingehenden kritischen Untersuchung unterwarf. Eine Reihe von Formen entpuppten sich nun als Bryozoen, einige als wirkliche Korallen und Hydroiden, während die übrigen in zwei grosse Gruppen

zusammengefasst werden konnten, und zwar in die *Favositiden*, mit den Genera *Favosites*, *Favositipora*, *Roemeria*, *Striatopora*, *Pachypora*, *Nodulipora*, *Koninckia* und *Beaumontia*, und in die *Heliolitiden*, mit den Genera *Heliolites*, *Plasmopora*, *Lyellia*, *Calapaccia*, *Thecostegites*, *Halysites* und *Thecia*. Was die *Favositiden* betrifft, so glaubt Lindström, in ihnen Verwandte mit der Familie Poritinae unter den Madreporaria perforata sehen zu dürfen, während die Stellung der *Heliolitiden*, ob in der Nähe der Helioporen oder anderer Anthozoen, noch weiter unsicher bleibt.

Auch in betreff der *Rugosen* machte sich Lindström bald von der Agassizschen Ansicht frei. In einer Schrift (Om tvänne öfversiluriska koraller, Öfvers. K. Svenska Vet.-Akademiens Förh., 1868, p. 425–426) spricht er deutlich aus, dass die Rugosen viel näher mit den Anthozoen verwandt seien, als er früher (1865) angenommen habe, indem er die Septenanordnung bei den Rugosen, für deren Charakteristik das Vorhandensein einer Septalgrube nach seiner Ansicht sehr wichtig ist, mit der Gruppierung der Mesenterien bei *Cerianthus* und *Sphenopus*, wie sie Haime und Steenstrup geschildert haben, vergleicht, ja er meint (p. 426), dass, wenn man sich vorstellt, dass ein Polyparium von den Mesenterialamellen und der Oberhaut von *Sphenopus* gebildet werde, dies nicht grössere Abweichungen von demjenigen gewisser silurischen *Zaphrentis*-Arten zeigen sollte, als dass man veranlasst sein könnte, die beiden Formen nebeneinander zu stellen. In einer späteren Arbeit (Om de Palaeozoiska formationernas operkelbärande Koraller, Bihang K. Svenska Vet.-Akademiens Handl., Bd. 7, No. 4, 1882) vergleicht er diese Septalgrube mit der Schlundrinne bei *Sphenopus* und *Cerianthus* (p. 87). Hier wurde auch die kalizinale Knospung (p. 89) und der Umstand, dass Operkularbildungen bei gewissen Alcyonarien, wie bei den Primnoen, vorkommen können, als eine weitere Stütze für die Anthozoennatur der Rugosen angeführt.

Eine von Lindström in vielen Punkten abweichende, sich mehr an Agassiz anschliessende Meinung in betreff der Tabulaten veröffentlichte **G. Dollfus** (Observations critiques sur la classification des Polypiers paléozoiques, Comptes rendus de l'Acad. Sc., T. 80, 1875, p. 681—683). Die Heliolitiden, die Milleporiden (*Heliopora*, *Millepora* und *Sciatopora*) werden hier zusammen mit den Pocilloporiden (*Pocillopora*, *Axopora* und *Polytremacis*) zu den Hydroiden gestellt. Die Chätetiden dagegen scheinen ihm mit der im Jura auftretenden Bryozoe *Heteropora* und mit der in Kreide vorkommenden *Radipora*, die Favositiden mit der Gruppe Cyclostomata unter den Bryozoen verwandt zu sein.

Einen sehr wichtigen Beitrag zur Tabulatenfrage gab **H. N. Moseley** (On the structure and relation of the Alcyonarian Heliopora coerulea etc., Phil. Trans. R. Soc. London, Vol. 166, P. 1, 1876, p. 91; On the structure of a species of Millepora, ebenda, Vol. 167, P. 1, 1877, p. 117—135; On the structure of the Stylasteridae, ebenda, Vol. 169, P. 2, 1878, p. 425 bis 503), der als Naturforscher die für die Tiefseeforschung bahnbrechende

Challenger-Expedition begleitete. Während dieser Reise hatte er Gelegenheit, die *Heliopora*, *Pocillopora*, *Millepora* und *Stylaster* im lebenden und in konserviertem Zustande zu untersuchen. Es erwies sich dabei, dass die früher mit Millepora zusammengestellte *Heliopora* unverkennbar ein Alcyonidenpolyp mit Kalkskelett ist, dass Pocillopora zu den Madreporarien gehört, und dass die in ihrem weicheren Bau übereinstimmenden Stylaster und Millepora infolge der Abwesenheit des Schlundrohrs und der Mesenterien den Hydroiden zugerechnet werden müssen. Diese Befunde benutzt Moseley für die Klassifikation. So stellte er *Heliopora* (1876, p. 118) mit *Polytremacis* und *Heliolites* zu einer neuen Familie, *Heliporidae*, der Alcyonarien zusammen. Zu dieser Gruppe gehören nach seiner Meinung vermutlich noch verschiedene andere Tabulaten, besonders die *Favositiden*, die wahrscheinlich auch wie Heliopora keine eigentlichen Septen, sondern Pseudosepten haben, und die in gewissen Beziehungen auch an Heliolites erinnern.

Während er in seiner ersten Schrift die systematische Stellung von *Millepora* und *Stylaster* nicht näher angeben konnte, bestätigte er 1878 die Agassizsche Behauptung, dass *Millepora* eine Hydroide sei und konstatierte das gleiche auch von *Stylaster*. — Beide Gruppen repräsentieren eine Modifikation des Hydroidentypus, der er den Namen *Hydrocorallinae* gab, eine Benennung, die sich in der zoologischen Literatur bald einbürgerte.

In betreff der Rugosen bemerkt Moseley, dass die tetramerale Anordnung der Mesenterien und das Vorhandensein der Tabulen, wie auch das Vorkommen eines Operkulums bei vielen Formen für eine Verwandtschaft dieser Gruppe mit den Alcyonarien spreche. Er kehrt sich übrigens gegen die Verrillsche Ansicht, dass die Stellung der Böden mit der gleichzeitigen Ausleerung der Eier in Zusammenhang stehe; im Gegenteil: das Vorhandensein solcher Böden in den polypenlosen Cönenchymröhren von *Heliopora* beweise zu voller Evidenz, dass die beiden Vorgänge nicht miteinander in Korrelation ständen.

Durch die Untersuchungen Agassiz', Verrills, Duncans, Lindströms und besonders Moseleys wurde die Unhaltbarkeit der Milne-Edwardsschen Gruppe Tabulata allgemein anerkannt. Ehe wir indessen die Schilderung der kurzen Geschichte der Tabulaten schliessen, möchten wir noch erwähnen, dass **A. Nicholson** (On the structure and affinities of the tabulate corals of the palaeozoic period, Edinburgh und London 1879) nach eingehenden Studien zu dem Ergebnisse kam, dass die Milne-Edwardssche Sektion der Tabulaten zwar sehr heterogen sei, dass sie aber nichtsdestoweniger als eine Gruppe unter den Zoantharien aufrecht zu erhalten seien. Zu dieser Gruppe rechnet Nicholson ausser verschiedenen *Favositiden* von rezenten Formen *Pocillopora* und *Millepora*, ein Vorschlag, der die Tabulatengruppe jedoch nicht zu retten vermochte.

Wir haben gesehen, dass die Agassizsche Behauptung, dass die

Rugosen Hydroiden seien, binnen kurzem von allen Seiten abgelehnt wurde, wie auch, dass die Rugosen in den verschiedenen Klassifikationsversuchen einen verschiedenen systematischen Wert bekamen. Während nämlich Milne-Edwards und Haime und ihre Nachfolger die Rugosen für eine Unterabteilung der Madreporarien hielten, sah Haeckel in den beiden Gruppen zwei frühzeitig gespaltene Äste des Anthozoenstammes, die eine mit ursprünglich vier, die andere mit sechs Septen, ein Umstand, der Haeckel veranlasste, die Rugosen *Tetracorallia*, die Madreporarien *Hexacorallia* zu nennen. Schon vor dem Erscheinen des Haeckelschen Systems war indessen ein Versuch gemacht worden, die von Milne-Edwards hervorgehobene, oft deutlich hervortretende Vierzahl der Septenanordnung bei den Rugosen mit der Sechszahl bei den Madreporarien in Einklang zu bringen, was um so notwendiger war, als sich gleichzeitig zeigte, dass verschiedene Gattungen der einzelligen Rugosen eine deutliche fiederstellige Anordnung der Septen besassen. In den Jahren 1863 und 1865 fand nämlich **R. Ludwig** (Die Paläontologie des Urals. Aktinozoen . . . im Gouvernement Perm, Paläontographica, X, 1861—1863, p. 179; Korallen aus paläolithischen Formationen, ebenda, XIV, 1865—1866, p. 133—244), dass verschiedene fossile Korallen fiederförmig angeordnete Septen hatten. Er teilte infolgedessen die „*Actinozoa hexamera*" in zwei Abteilungen, *Hexactinia flabellata* und *H. pinnata*, von denen sich indessen die letzteren und die Rugosen vollständig decken.

Ludwig unterschied ziemlich deutlich die Verschiedenheit der Septenanlage bei den Madreporarien und den Rugosen, sah aber in den Pinnaten Formen, die ursprünglich die Sechszahl in der Mesenterienanordnung hatten. Die bei älteren Individuen oft deutlich auftretende Vierzahl in der Gruppierung der Septen erklärt er (1865, p. 137) dadurch, dass „zwei Primärfalten vereinzelt blieben oder sich wenigstens in einem weit geringeren Grade als die vier anderen teilten". Ludwigs Ansicht der Septenanordnung und Entwickelung der Pinnaten gibt seine Charakteristik dieser Gruppe (1865, p. 141) noch ausführlicher: „Das Tier teilte sich anfangs in sechs gleiche Strahlen (Mesenterialfalten), später aber entwickelten sich entweder nur an den vier vorderen Strahlen zahlreiche jüngere Falten und an den zwei hinteren Primärfalten nur wenige jüngere. Die jüngeren Falten entstehen immer aus der Abzweigung primärer. Keine sekundäre Falte hat die Eigenschaft, sich abermals teilen zu können, wie bei den flabellaten Korallen. Deshalb stehen die Septa (Sternleisten) fiederstellig zu den Primärfalten und den sie trennenden Sternleisten erster Ordnung."

Auf Ludwigs Standpunkt stellte sich **Pourtalès** (Deap-sea Corals, Illustr. catal. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Cambridge, 1871), insoweit er (p. 49—51) auch die Rugosen von sechsstrahligen Formen ableitete. In der Spitze des Bechers des in der Kreide vorkommenden *Lophophyllum proliferum* fand er nämlich sechs primäre Septen, von denen

drei, und zwar die, welche an der der Septalgrube entgegengesetzten Seite lagen, auch in den oberen Partien des Kelches, d. h. bei dem ausgebildeten Tier, nebeneinander standen, während die übrigen durch die Entwickelung sekundärer Septen voneinander geschieden wurden. Die Vierstrahligkeit war also nach Pourtalès durch Unterdrückung sekundärer Septen in zwei primären Fächern entstanden. Eine Stütze für die Verwandtschaft der Rugosen mit den Madreporarien glaubt Pourtalès (Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge Mass., No. 7, 1869, p. 139—141) durch die Auffindung einer in der Tiefe des Golfstromes lebenden tetrameralen Koralle, *Haplophyllia paradoxa* Pourt., zu haben. Eine ähnliche Form, *Guynia annulata* Dunc, die im Mittelmeer gefunden worden war, wurde von P. M. Duncan (Phil. Trans. R. Soc. 162, P. 1, 1872, p. 29—40) beschrieben.

Eine andere Auffassung von den Rugosen hatte **A. Kunth** (Beiträge zur Kenntnis fossiler Korallen. 2. Das Wachstumsgesetz der Zoantharia rugosa und über Calceola sandalina, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Berlin, Bd. 21, 1869, p. 647—688), der die Entstehung und Anordnung der Septen mit Hilfe der verschiedenen Ausbildung und Entwickelung der Costae studierte. Er konstatierte zwar bei einer grossen Zahl der Rugosen wie Ludwig eine fiederförmige Anordnung der Septen, verneinte aber, dass die Tiere ein Stadium mit sechs Septen durchlaufen hätten. Im Gegenteil, meinte er, seien anfangs nur vier primäre Septen, das Hauptseptum, das diesem gegenüberstehende Gegenseptum und zwei laterale Septen, vorhanden gewesen, zwischen denen neue Septen fiederförmig angelegt wurden in der Weise, dass sich in jedem der vier ursprünglichen Fächer das jüngste Septum jedesmal dem Hauptseptum am nächsten entwickelte. Das Kunthsche Gesetz der Septenbildung der Rugosen, das in viel klarerer Form als von Ludwig ausgesprochen wurde, wurde durch die Untersuchungen von **W. Dybowski** (Monographie der Zoantharia sclerodermata rugosa etc., Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1. Serie, Bd. 5, Dorpat 1874, p. 257—532) bestätigt. Wie Kunth nahm dieser Forscher an, dass sich anfänglich vier Längsscheidewände bei den Rugosen entwickelt hätten.

Eine ganz andere Meinung in betreff der ersten Entstehung der Rugosensepten verfocht **Lindström**, der in seiner oben erwähnten, 1868 erschienenen Schrift die Beobachtung veröffentlichte, dass bei jungen Individuen verschiedener Rugosen zuerst nur ein einziges Septum, „das mit Recht Primärseptum genannt werden könne", an der Bodenseite des Polypariums entstehe. Diese Beobachtung wurde 1879 und besonders 1882 (Palaeozoiska formationernas operkelbärande koraller, Bihang K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 7, No. 4) durch umfassende Untersuchungen bestätigt. So kam er durch das Studium junger Individuen und der Spitzen der älteren von *Goniophyllum pyramidale*, einer Form mit vier deutlichen grösseren Septen, zu dem Resultat (p. 49), 1) dass es dem Polyparium anfänglich an Septen fehlt, 2) dass das Sep-

tum der Bodenseite das zuerst gebildete und lange das einzige ist, weswegen es den Namen Primärseptum verdient, 3) dass die Mittelsepten der rechten und der linken Seite darnach entstehen, 4) dass das Septum der Oberseite sich später entwickelt, und 5) dass die Seitensepten der Bodenseite schon vorhanden sind, ehe die Mittelsepten der anderen Seiten auftreten. Weil er auch bei vielen anderen Formen nur ein einziges Primärseptum gesehen habe, sei es nicht möglich, die Ansicht von vier primären Septen aufrecht zu erhalten. Nur bei *Stauria* dürfte vielleicht die Vierzahl von Anfang an auftreten. In seltenen Fällen, wie bei *Palaeocyclus porpita*, waren kleinere Exemplare schon mit zahlreichen Septen versehen (p. 49, 86). Was Lindströms Ansichten der Verwandtschaftsbeziehungen der Rugosen anbelangt, so sind sie schon oben (p. 94, 96) erwähnt worden.

Dass bei so verschiedenen Ansichten über die Septenentstehung der Rugosen die systematische Stellung der Gruppe nicht festgestellt werden konnte, ist leicht erklärlich. Auch finden wir die Rugosen im Anfang der achtziger Jahre bald mit den Sklerodermen vereinigt, bald eine eigene Gruppe bildend. So stellte sie **K. A. Zittel** in seinem „Handbuch der Paläontologie" (Bd. 1. Paläozoologie, 1880) zu den Madreporarien, während **Claus** in der vierten Auflage seiner „Grundzüge der Zoologie" (1880) die Tetrakorallien als eine mit den Alcyonarien und Zoantharien gleichwertige Gruppe aufführt. Die von den erwähnten beiden Forschern aufgestellten Systeme schliessen sich mit einigen durch die neueren Forschungen notwendig gewordenen Modifikationen ziemlich eng an das von Milne-Edwards und Haime aufgestellte System an.

Zittels System der Anthozoen (1880), das folgendes Aussehen hat, nimmt hauptsächlich Rücksicht auf die fossilen Formen:

1. Ordn.: *Alcyonaria.*
   - Fam. *Pennatulidae.*
   - Fam. *Gorgonidae*, mit den Unterfamilien *Isidinae* und *Corallinae.*
   - Fam. *Tubiporidae.* Hierher *Aulopora, Syringopora, Thecostegites, Halysites* u. a.
   - Fam. *Helioporidae.* Hierher *Heliopora, Heliolites, Blasmopora, Lyellia, Thecia* u. a.
2. Ordn.: *Zoantharia.*
   1. Unterordn.: *Antipatharia.*
   2. Unterordn.: *Actiniaria.*
   3. Unterordn.: *Madreporaria.*
      1. Gruppe: *Tetracoralla.*
         1. Fam.: *Inexpleta.*
         2. Fam.: *Expleta.*
      2. Gruppe: *Hexacoralla.*
         1. Fam.: *Poritidae.* Unter anderen die Unterfam. *Favositinae* und *Alveoporinae.*

2. Fam.: *Madreporidae.*
3. Fam.: *Pocilloporidae.*
4. Fam.: *Eupsammidae.*
5. Fam.: *Fungidae.*
6. Fam.: *Astraeidae.*
7. Fam.: *Stylophoridae.*
8. Fam.: *Oculinidae.*
9. Fam.: *Dasmidae.*
10. Fam.: *Turbinolidae.*

Zittels System der Rugosen, das wir hier nicht im Detail berücksichtigen können, stützt sich an das System Dybowskis.

Claus klassifiziert die Anthozoen 1880 folgendermassen:

1. Ordn.: *Alcyonaria.*
   1. Fam.: *Alcyonidae.*
   2. Fam.: *Pennatulidae.*
   3. Fam.: *Siphonogorgiaceae.*
   4. Fam.: *Gorgonidae.*
   5. Fam.: *Helioporidae.*
   6. Fam.: *Tubiporidae.*
2. Ordn.: *Zoantharia.*
   1. Unterordn.: *Antipatharia.*
      1. Fam.: *Antipathidae.*
      2. Fam.: *Gerardidae.*
   2. Unterordn.: *Actiniaria* (*Malacodermata*).
      1. Fam.: *Actinidae.* Hierher als 5. Unterfamilie die *Zoanthinae.*
      2. Fam.: *Cerianthidae.*
   3. Unterordn.: *Madreporaria.*
      1. Gruppe: Perforata.
         1. Fam.: *Poritidae.*
         2. Fam.: *Madreporidae.*
         3. Fam.: *Eupsammidae.*
      2. Gruppe: Aporosa.
         1. Fam.: *Fungidae.*
         2. Fam.: *Astracidae.*
         3. Fam.: *Oculinidae.*
         4. Fam.: *Turbinolidae.*
3. Ordn.: *Tetracorallia* (*Rugosa*).

Bei einem näheren Blick auf die Geschichte der verschiedenen Anthozoengruppen zeigt es sich, dass den Alcyonarien in den meisten Fällen ein hoher systematischer Platz gegeben worden ist, indem sie bisweilen auch unter der Benennung Octactinia den übrigen Anthozoen, den Zoantharien, Aktinarien oder Polyaktinien, wie diese Gruppe

am häufigsten von den verschiedenen Autoren genannt wurde, entgegengestellt wurden. Eine andere Meinung vertraten jedoch Burmeister, Vogt, Bronn, Verrill, Haeckel und Haacke, die die verschiedenen Nicht-Alcyonarien nicht zu einer einzigen Ordnung zusammenfassten. In derselben Richtung gingen auch einige Klassifikationen, die im Laufe der siebziger Jahre erschienen. 1870 veröffentlichte nämlich **Gray** und 1877 **Klunzinger** ein System, in dem die Alcyonarien ihren hohen systematischen Rang verloren hatten, aber einige kleinere Gruppen, und zwar die Zoanthiden, die schon Blainville mit den Aktinien und Madreporarien gleichstellte, und die Antipathiden, die vorher in der Regel eine untergeordnete Rolle in dem System der Anthozoen gespielt hatten, einen höheren systematischen Wert als vorher bekamen.

Gray, der schon 1840 die Anthozoen systematisch behandelt (p. 64) und 1859 die *Zoophytarien* (Alcyonarien) zu klassifizieren versucht hatte (p. 80), giebt 1870 in seinem „Catalogue of sea-pens" noch ein System der Anthozoen. Anders gestaltet, als in der Klassifikation von 1859, präsentieren sich hier die Gruppen der Zoophytarien. Die *Lithophyta*, *Ceratophyta* und *Sarcophyta* sind als Unterordnungen aufgegeben und durch andere ersetzt. Die *Hyalophyten*, d. h. die Glasschwämme, die Gray noch als Polypen betrachtete, trotzdem mehrere Forscher, wie Ehrenberg (Verh. Berl. Akad., 1860, p. 173—182) und Max Schultze (Die Hyalonemen, ein Beitrag zur Naturgeschichte der Spongien, 1860), die wahre Natur dieser Formen überzeugend dargetan hatten, und die er 1859 zu den Zoophyten mit *„pinnated"* Tentakeln stellte, wurden 1870 als *Hyalochactaria* den übrigen Anthozoengruppen entgegengestellt. Als ersten Einteilungsgrund bei der Systematisierung der Anthozoen benutzte Gray die Zahl der Tentakel, wie folgende Übersicht des Systems, in dem nur die Zoophytarien ausführlicher behandelt wurden, zeigt:

Class: *Polypes* or *Coralliaria.*

A. Tentacles 8 (very rarely 6), pinnate, with tubercles on each side.

Order 1: *Zoophytaria.*

Suborder 1: *Sabulicolae.*

1. *Pennatularia.*
2. *Umbellularia.*

Suborder 2: *Rupicolae.*

1. Polypes social, growing closely side by side, forming a fleshy crust, the polypes being developed in the centre of the crust, or at the ends of the branches.
   1. *Axifera.*
   2. *Carnosa.*

II. Polypes social, separate growing from creeping stolons at the root or the coral-plate.

1. *Sarmentosa.*

2. *Placophora.*

B. Tentacles 6 or 12, simple, conical.

Order 2: *Antipatharia.*

C. Tentacles 20 or more.

Order 3: *Hyalochaetaria.* Polypes social, forming a bark, supported by an axis formed of elongated siliceous spicules.

Order 4: *Zoantharia.* Polypes social, covered with a hard often granular skin, covering some marine bodies, without an axis.

Order 5: *Actinaria.* Polypes separate or social, covered with a soft skin, rarely secreting a horny tubular sheath at the base.

Order 6: *Madreporaria.* Polypes social, the integument, becoming solidified by the deposit of calcareous matter, forming a true coral.

Grays Ideen, den Antipatharien und den Zoantharien, d. h. den Zoanthiden, denselben systematischen Wert wie den Alcyonarien, Madreporarien und Aktiniarien zu geben, wurde von Klunzinger in seiner Arbeit „Die Korallentiere des Roten Meeres“ (1877—1879) akzeptiert und näher motiviert. Sowohl die Antipatharien, als die Zoantharien bilden, meint Klunzinger, einen Übergang zwischen den Alcyonarien einerseits und den Madreporarien andererseits, weshalb es nötig erscheint, sie alle beide als eigene Ordnungen aufzuführen. Während er für die Zoantharien nicht die Charaktere angibt, die auf einen solchen Übergang deuten, erörtert er die Verwandtschaft der Antipatharien mit den Aktiniarien und den Alcyonarien näher. Auf die Untersuchungen von Lacaze-Duthiers gestützt, dass es Antipatharien mit 24 Tentakeln gebe — eine Annahme, die neuere Untersuchungen jedoch nicht bestätigt haben, denn die fragliche Form, *Gerardia*, hat sich als eine Zoantharie entpuppt —, hebt Klunzinger nämlich hervor, dass die Polypen der Antipatharien und die der Aktiniarien und Zoantharien einander gleichen, während die Achsenbildung für die Antipatharien und Alcyonarien gemeinsam ist.

Was Klunzingers System im übrigen anbelangt, so ist zu bemerken, dass teils die Tabulata und Rugosa hier, im Gegensatz zu dem Verhältnis in dem Verrillschen System, nicht als besondere Gruppen aufgeführt, sondern zu den Madreporarien gestellt werden, teils dass die Hexactina wie in Bronns System auf das Genus Antipathes beschränkt sind. Klunzinger wendet sich nämlich (p. 59) ausdrücklich gegen Haeckels Anwendung der Benennung Hexacoralla oder Hexactina für

die Madreporarien und Aktiniarien. „Dieser Name“ (*Hexacoralla*), sagt Klunzinger treffend, „ist rein theoretisch und nicht in der Natur begründet. *Antipathes* ist fast die einzige wirklich sechsstrahlige Koralle, bei den anderen (Hexakorallen) ist, wie Lacaze-Duthiers nachgewiesen hat, gerade die Zahl 6 bei der Entwickelung der flüchtigste Zustand.“

Wenn in den Systemen Grays und Klunzingers die besondere Stellung der Antipatharien und Zoantharien mit Recht völlig gewürdigt wurde, so war es dagegen leider nicht der Fall mit den Cerianthiden. Diese sind in der Klassifikation von Gray nicht erwähnt und in der von Klunzinger als eine Familie neben den zu den Aktinarien gehörenden Ilyanthiden gruppiert. Klunzingers System ist auch in anderen Beziehungen, vor allem in betreff der Einteilung der Alcyonarien (Zoophytarien), dem von Gray vorzuziehen. Klunzinger hatte die Anthozoen folgendermassen eingeteilt:

Ordn. 1: *Alcyonaria.*
1. Fam.: *Alcyonidae.*
2. Fam.: *Gorgonidae.*
3. Fam.: *Pennatulidae.*

Ordn. 2: *Antipatharia.*

Ordn. 3: *Zoantharia.*

Ordn. 4: *Actinaria.*
1. Fam.: *Actiniae.*
2. Fam.: *Ilyanthidae.* Appendix: Fam. *Cerianthidae.*
3. Fam.: *Discosomidae.*
4. Fam.: *Thalassianthidae.*

Ordn. 5: *Madreporaria* seu Sclerodermata. (Umfasst auch die Tabulaten und Rugosen.)
1. Unterordn.: *Madreporacea.*
2. Unterordn.: *Oculinacea.*
3. Unterordn.: *Astracacea.*
4. Unterordn.: *Fungiacea.*

Auch **Studer** (Monatsber. Berlin. Acad. 43. 1878, p 542—548) braucht die Benennungen *Actinaria*, *Zoantharia* und *Antipatharia*, stellt jedoch die letzteren unter die Actinarien.

Der von Klunzinger und Gray eingeschlagene Weg wurde von den Brüdern **O.** und **R. Hertwig** in ihrem für den Bau der Anthozoen epochemachenden Werk „Die Aktinien, anatomisch und histologisch, mit besonderer Berücksichtigung des Nervenmuskelsystems untersucht“ (Jen. Zeitschr. für Naturw., 1879) verfolgt. Zwar lag der Kernpunkt der umfassenden Untersuchungen dieser Forscher in dem Nachweis eines Nervensystems der Fleischpolypen, doch waren ihre umfassenden Beobachtungen auch für die Systematik von Bedeutung, insofern sie den anatomischen Befund für die Klassifikation benutzten. Obgleich die nötigen

anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Grundlagen zur Durchführung einer durchgreifenden Untersuchung fehlten, „sahen sie sich imstande, auszusprechen, dass die nahe verwandtschaftliche Beziehung, in welche man die genannten Polypen (Aktinien) zu bringen pflegt, sich in keiner Weise rechtfertigen lässt; denn die *Cerianthiden*, die *Zoanthinen* und *Edwardsien* weichen voneinander und von den *Actinidae* in wichtigen anatomischen Charakteren ab". Die Zoanthinen wurden als ganz ursprüngliche Formen angesehen und fälschlich infolge schlecht konservierten Materiales als streng radiale Formen gedeutet, während die Cerianthiden durch das Vorhandensein einer ektodermalen Längsmuskulatur in der Körperwand von den Zoanthinen und den zwei übrigen erwähnten Gruppen geschieden wurden. Die schwache Entwickelung der Mesenterienmuskulatur und die Anordnung der Mesenterien sollten die Cerianthiden den Zoanthiden nähern, während dagegen die Verwandtschaft der Gruppe mit den fossilen Tetrakorallen zweifelhaft blieb, weil ein vierstrahliger Bau in der Anordnung der Septen beim ausgebildeten Tier nicht hervortrat. Für die Aktinien waren die zwei einander opponierten Schlundrinnen und Richtungsmesenterien und die paarweise Anordnung der Mesenterien charakteristisch, während die Edwardsien durch ihre acht bilateral angeordneten Mesenterien gewissermassen eine Zwischenstellung zwischen den Alcyonarien und den Aktinien, welche letzteren ein Jugendstadium mit acht Mesenterien durchlaufen, einnehmen dürften. Die Einteilung der Zoantharien in Malakodermen und Sklerodermen schien O. und R. Hertwig, wie schon früher Dana, Haime u. a., sehr künstlich zu sein. „Ein grosser Teil der Korallen", meinten sie, „schliesst sich jedenfalls den Aktiniden sehr nahe an, andere gleichen vielleicht mehr den Zoanthinen oder den Edwardsien, und wieder andere mögen nach der Zahl und Struktur der Septen eigenartig organisiert sein."

Das Hauptergebnis ihrer systematischen Erörterungen fassten die berühmten Forscher folgendermassen zusammen: „Bei der Einteilung der Anthozoen sind die Septen in erster Linie zu berücksichtigen, aber weniger die Zahl, als vielmehr der Bau, die Anordnung derselben um das Schlundrohr und ihre Entwickelung. Wenn wir von dieser Grundlage ausgehen, werden die Anthozoen voraussichtlich in mehr als zwei Ordnungen zu zerfällen sein. Mit Erfolg kann ein neues System aber erst dann aufgestellt werden, wenn die verschiedenen Familien der Zoantharien, der Fleischpolypen sowohl, als der Korallen, auf die Morphologie ihrer Septen, über die wir vielfach noch gar nichts wissen, nach allen Richtungen untersucht sein werden." (l. c. p. 138.)

Mit der Veröffentlichung der Hertwigschen Arbeit war der erste Schritt zu einer eingehenderen Untersuchung der Anthozoen nach anatomischen und embryologischen Prinzipien getan. Wie unvollständig die erwähnten Untersuchungen der Brüder Hertwig in vielen Beziehungen auch noch waren, falsch wie in einigen Punkten ihre Schlüsse in betreff des

Baues, der Entwickelung und der Systematik der Blumentiere gewesen sein mögen, anerkennen müssen wir, dass die Hertwigsche Arbeit ein Wegweiser war, an dem eine für die Entwickelung der Anthozoensystematik mehr als gewöhnlich anregende Aufschrift angebracht war.

Wir gehen nunmehr zu jenen Männern über, die die Kenntnis der Arten, der Verbreitung, der Organisation, Entwickelung und Biologie der Blumentiere entwickelt haben. Jedoch müssen wir im voraus bemerken, dass nicht die ganze Literatur, sondern hauptsächlich nur der wichtigste Teil davon näher berücksichtigt werden kann.

Fassen wir zuerst die Forscher ins Auge, die während dieser Periode die Zahl der bekannten Arten vermehrt oder wichtige Beiträge zur Systematik und Verbreitung der einzelnen Gruppen gegeben haben, so finden wir, dass von den europäischen Forschern die englischen und skandinavischen die zahlreichsten Abhandlungen über die Anthozoen veröffentlichten. Der Grund dieser Erscheinung ist zum Teil die für die Meeresforschung günstige Lage dieser Länder, besonders was England betrifft; hier wurde das Studium der Blumentiere, besonders das der Seeanemonen, durch den hier zu einem förmlichen Betriebszweige entwickelten Brauch, sie in Seewasseraquarien zu kultivieren, gefördert. Schon zwischen dem Erscheinen der ersten Auflage der bedeutenden Arbeit **Johnstons**, „A history of British Zoophytes" (1837), und der zweiten (1847) erschienen mehrere Abhandlungen von **Couch** (Cornish Fauna, 1838; 1841), **Forbes** (1840, 1841, 1846, 1850), **Hassall** (1841), **Allman** (1846) und **Thompson** (1841, 1843, wie auch 1853, 1856) über die Fauna Grossbritanniens und Irlands. Eine sehr bemerkenswerte Schrift über die schottischen Blumentiere wurde von **Dalyell** 1848 (Rare and remarkable Animals of Scotland) verfasst. Während der folgenden Jahre wurden verschiedene grössere und kleinere Arbeiten veröffentlicht, so von **Landsborough**, der 1852 „A Popular History of British Zoophytes" schrieb, von **Jordan** (1855), **Tugwell** (A manual of the Seaanemones, 1856), **Alder** (1857, 1866), **P. Wright** (1859, 1865), **P. Wright** und **Greene** (1858), **S. Wright** (1859), **Foot** (1859), **McAndrew** (1860), **Hincks** (1861), **Holdsworth** (1855, 1861), **Norman** (1861, 1866 bis 1869), **McIntosh** (1866, 1875) und **Peach** (1874). Der bedeutendste Anthozoenforscher Grossbritanniens während dieser Periode war **P. H. Gosse**, der in den Jahren 1853—1860 eine Reihe meistens in Ann. and Mag. Nat. Hist. veröffentlichter Mitteilungen schrieb, die 1860 in dem klassischen Werke „A history of the British Seaanemones and Corals" zusammengefasst wurden. Von geringerer Bedeutung für die Kenntnis unserer Tiere war dagegen die 1855 erschienene Arbeit desselben Forschers „A manual of marine zoology for the British isles".

Gewissermassen ein Pendant zu der „Zoologia danica" von O. F. Müller war die in Norwegen in drei Heften (1846, 1856, 1877) er-

schienene „Fauna littoralis Norvegiae", in der verschiedene Beiträge zur Kenntnis der nordischen Anthozoenfauna von **M. Sars**, **Koren**, **Danielssen** und **Asbjörnsen** veröffentlicht wurden. Eine Menge Schriften von den drei ersten Forschern über dasselbe Thema finden wir in Nyt. Mag. for Naturvidenskab (1847—1874) und in den Forh. Vid. Selskabst Christiania (1859—1868). Von anderen Arbeiten, die die norwegische Fauna behandelten, sind M. Sars' „Beskrivelser och Jagttagelser over nogle maerkelige Dyr af Polypernas Classer" (Bergen 1835) und einige kleinere Schriften von **Düben** (1844, 1847), **Rathke** (1843) und **Oersted** (1845) zu erwähnen. An den dänischen Küsten arbeiteten der letzte Forscher (1844) und **Lütken** (1860).

Die Erforschung der deutschen Anthozoenfauna nahm hauptsächlich durch die von diesem Lande während der siebziger Jahre ausgesandten Expeditionen, die jedoch auch andere Gewässer als die deutschen durchforschten, einen neuen Aufschwung. So beschrieb **Möbius** (1873) die während der Fahrt der „Pommerania" im Sommer 1871 in der Ostsee und dem Skagerrak gesammelten Formen, und **F. E. Schulze** (1875) die während der auch auf die Nordsee ausgedehnten Expedition desselben Dampfers in dem Jahre 1872 gefischten. Die an den Küsten Belgiens angetroffenen Blumentiere behandelte **P. J. van Beneden** (1866), und die Kenntnis der an den ozeanischen Küsten Frankreichs lebenden erweiterten **Quatrefages** (1842), **Keferstein** (1863), **Grube** (1872) und **Fischer** (1874, 1875).

Auch an den Mittelmeerküsten wurden die Anthozoen Gegenstand eines recht intensiven Studiums von Forschern verschiedener Nationalitäten. Die westlichen Teile dieses Meeres untersuchten **Milne-Edwards** (1835, 1861), **Delle Chiaje** (1841), **Philippi** (1842), **Costa** (1846), **Verany** (1846, 1862), **M. Sars** (1857), **Panceri** (1868, 1869), **Marion** (1879) und besonders **Andres** (1880), dessen Arbeit über die Neapeler Aktinien später (1883) zu einer Monographie der ganzen Aktiniengruppe erweitert wurde. Mit der Anthozoenfauna des Adriatischen Meeres beschäftigten sich **Grube** (1840, 1861), **Contarini** (1844), **Schmarda** (1852), **M. Sars** (1853), **Lorenz** (1860), **Müller** (1860) und **Heller** (1868), mit der der östlichen Teile des Mittelmeeres **Forbes** (1843). Blumentiere aus dem Schwarzen Meere beschrieben **Rathke** (1836, 1837) und **Uljanin** (1871), aus dem Roten Meere **Leuckart** (1841), **Haeckel** (Arabische Korallen, 1875), **Brüggemann** (1877) und **Klunzinger** (Die Korallentiere des Roten Meeres, 1877—1879), von Madeira **Johnson** (1861) und **Greeff** (1872).

Fast noch intensiver als in Europa wurde das Studium der Anthozoenfauna an den Küsten Amerikas betrieben. Von grosser Bedeutung waren dabei die von den Vereinigten Staaten mehrmals ausgerüsteten Expeditionsfahrten. In den Jahren 1838—1842 ging unter Kapitän Charles Wilkes eine Expedition aus, deren reiches Zoophytenmaterial der berühmte **Dana** mit Hilfe von **Couthouy** und **Drayton** bearbeitete (Dana, United States

exploring Expedition during the years 1838—1842. Zoophytes, Philadelphia 1846, 1849, 1859). Blumentiere aus Massachusetts beschrieben **Couthouy** (1838) und **Gould** (1841), aus Grand Menan und South Carolina **Stimpson** (1853, 1854—1856), aus Labrador **Packard** (1867), von Bermudas **Jones** (1869), von St. Lawrence **Whiteaves** (1874), von den Antillen **Duchassaing** (1850, 1870) und Duchassaing und **Michelotti** (1860, 1866), deren klassisches Werk „Mémoire sur les Coralliaires des Antilles" noch eine der Hauptquellen unserer Kenntnis der Flachwasseranthozoen Westindiens ist; aus Chile **Gay** (1854) und **Philippi** (1866) u. s. w. Der Forscher, der sich besonders um die Kenntnis der Anthozoenfauna Amerikas bemüht hat, ist **Verrill**, der eine Menge grösserer und kleinerer Arbeiten über diese Tiere veröffentlichte. Sodann nahm Verrill eine Revision der an der Ostküste der Vereinigten Staaten lebenden Polypen vor (Mem. Boston Nat. hist. 1, 1864) und beschrieb 1866 die Polypenfauna von Panama und New England und in den Jahren 1868—1871 in einer grösseren Arbeit (Notes on radiata in Yale College, Trans. Connect. Acad. 1, P. 2, 1868—1871) Formen von der Westküste Amerikas. Kleinere Mitteilungen von demselben Forscher sind in dem Americ. Journ. und in dem Report U. St. Fish Commission während des 8. Dezenniums erschienen. Auch von anderen Örtlichkeiten als von amerikanischen bearbeitete Verrill Sammlungen unserer Tiere. Die bedeutendste dieser Publikationen war die „Synopsis of the Polyps and Corals of the north Pacific exploring Expedition under Capt. Ringgold and Rodgers" (Proc. u. Comm. Essex Inst. 4—6, 1865—1870), in welcher Arbeit die von Stimpson im nördlichen Stillen Ozean gesammelten und von ihm (1855) zum Teil bearbeiteten Polypen, die zum grossen Teil aus den chinesischen und japanischen Meeren stammten, beschrieben wurden.

Als am Ende der sechziger Jahre das Interesse für Tiefseeforschungen hauptsächlich durch skandinavische und englische Forschungen erwacht war, begann man auch in Nordamerika Tiefseedredschungen auszuführen. Das nordamerikanische Küstenamt sandte zur Untersuchung des Golfstromes einen Dampfer aus, der an der Ostküste Floridas und bei Kuba arbeitete. Die Korallenfänge, die hier aus der Tiefe gehoben wurden, wurden von dem Leiter der Expedition, Grafen **Pourtalès**, bearbeitet (Illustr. Catalogue Mus. comp. Zool. Cambridge, 1871). Derselbe Forscher beschrieb auch die während der „Hassler"-Expedition zum grössten Teil bei Barbadoes gedredschten Tiefseekorallen (ebenda 1874), wie auch die, welche A. Agassiz auf dem Dampfer „Blake" im mexikanischen Meerbusen fischte (Bull. Mus. Comp. Zool. 5, 1878).

Die von England für Tiefseeforschungen ausgerüsteten Expeditionen erweiterten ebenfalls unsere Kenntnis der Anthozoenfauna der Tiefsee in hohem Grade. **Duncan** (Trans. Zool. Soc. 8, 1873. 10, 1878) bearbeitete die Korallensammlungen der Expedition des „Porcupine" (1869—1870), und **Kent** (1870) beschrieb Blumentiere, die bei Tiefseedredschungen an der portugiesischen Küste gefischt waren. Am erfolgreichsten war jedoch die

grossartig angelegte, von Grossbritannien 1874 ausgegangene Expedition des „Challenger", deren Resultate in betreff unserer Tiere während dieser Periode meistens nur in vorläufigen Berichten von **Willemoes-Suhm, Wyville Thompson, R. Hertwig** und **Moseley** (Trans. Linn. Soc. [2] 1, 1877) erschienen. Von der „Valorous"-Fahrt in der Davisstrasse erwähnen **Norman** und **Duncan** 1876 einige Formen, und **Lindahl** (1874) wieder entdeckte als Begleiter der schwedischen arktischen Expedition nach Grönland 1871 in der Baffinbai die eigentümliche *Umbellula*. Viele Tiefseekorallen, die teils an der portugiesischen Küste und an den Azoren von der schwedischen „Josephine"-Expedition gedredscht wurden, teils an den Küsten Westindiens gesammelt worden waren, beschreibt **Lindström** (K. Svenska Vet. Akad. Handl. 14, 1877).

Durch viele andere Expeditionen wurde auch die Verbreitung der Anthozoenformen erforscht. Die Blumentiere der zweiten deutschen Nordpolexpedition der „Germania" behandelte **Möbius** (1874), die der österreichisch-ungarischen Nordpolexpedition **Marenzeller** (1877). Eine Zusammenstellung der grönländischen Anthozoen gab **Lütken** (1875). Die von der englischen „Venus"-Expedition an Rodriguez gesammelten Korallentiere untersuchte **Brüggemann** (1879), und die von der „Gazelle"-Expedition gefischten **Studer** (1877—1878).

Verschiedene Forscher bearbeiteten ausserdem Sammlungen von verschiedenen Orten. Unter diesen verdient **Gray**, der während des grössten Teils dieser Periode die Blumentiere beschrieben hat, besonders erwähnt zu werden.

Von den verschiedenen Arbeiten monographischen Inhalts sind ausser den schon erwähnten folgende besonders zu nennen: **Milne-Edwards'** und **Haimes** „Histoire naturelle des Coralliaires" (1857 bis 1860), **Valenciennes'** Monographie der Gorgoniden (Comptes rendus 41, 1855), **Herklots** (Natura artis magistra's Bijdragen tot de dierkunde, H. 7, Amsterdam 1858), **Richiardis** (Archivo zool. anat. e la fisiol. [2] 1, 1869) und **Köllikers** (Abhandl. Senck. Naturf. Ges., Bd. 7, 8, 1870—1872) Monographien der Pennatuliden, **Greenes** „Manual of Corals and Seajellies" (London 1866) und **Grays** „Catalogue of Seapens" und „Catalogue of Lithophytes of the British Museum" (1870).

Zahlreiche Forscher untersuchten während dieser Periode auch die fossilen Korallen. **H. Michelin** veröffentlichte 1841—1847 seine „Iconographie zoophytologique", eine Arbeit, die für die Kenntnis der fossilen Anthozoenformen Frankreichs ein Gegenstück zu dem schon erwähnten Goldfussschen Werke über Deutschlands Korallen bildet. Grundlegende Arbeiten über die ausgestorbenen Korallen veröffentlichten **Milne-Edwards** und **Haime** (A Monograph of the British fossil Corals, 1850—1855, und Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoiques, Arch. du Mus. d'hist. nat. 5, 1851). Wichtige Schriften

über das erwähnte Thema veröffentlichten auch **E. de Fromentel** (Introduction à l'étude des polypiers fossiles, Paris 1858—1861; Paléont. française. Zoophytes, Terrain crétacé, Paris, seit 1861), Fromentel et **Ferry** (Ibid., Terrain jurassique, Paris, seit 1865), **A. E. Reuss** (Sitzungsber. der K. K. Akad. Wien, 1859, 1864, 1865, 1870; Denkschriften 1854, 1868, 1869, 1871, 1873, Bd. 7, 23, 28, 29, 31, 33), **de Koninck** (Mém. Acad. r. Belg. 39, 1872), **M. Duncan** (Palaeontographical Soc., 1865—1869, 1872; Phil. Trans., Vol. 157, 1867, **Becker** und **Milaschewitsch** (Palaeontographica, Vol. 21, 1875), **R. Ludwig** (p. 98), **W. Dybowski** und **A. Kunth** (p. 99), **G. Lindström** (p. 94—95 und 99), **J. Thomson** und **A. Nicholson** (Ann. Mag. Nat. hist. [4] 17, 1876), Nicholson und **Etheridge** (Ann. Mag. Nat. hist. [4] 20, 1877; [5] 1, 3, 1878, 1879) u. A. Eine treffliche Zusammenstellung der fossilen Korallengenera findet man in **Zittels** „Handbuch der Paläontologie" (Paläozoologie, Bd. 1, 1876 bis 1880, p. 203 fg.).

Wenn auch die systematischen Arbeiten den Löwenanteil der Literatur über die Anthozoen während dieser Periode bildeten, so wurde das Studium der Anatomie und der Histologie unserer Tiere doch auch nicht ganz vernachlässigt. Solange die Konservierungstechnik noch unentwickelt war, wurden die Untersuchungen hauptsächlich auf die grösseren, skelettlosen Formen, die Aktinien, wie auch auf die mit verhältnismässig wenig entwickeltem Kalkskelett versehenen Alcyonarienpolypen beschränkt, während der weichere Bau der Madreporarien ziemlich unberücksichtigt blieb. Die Anatomie der eigentlichen Aktinien beschrieben verschiedene Forscher. **Wagner** (Arch. für Naturgeschichte, 2, 1835) fand in den Mesenterialfilamenten die Nesselkapseln, die er als Spermatozoen betrachtete, weshalb er die vorher (p. 26) als Ovidukte angesehenen Filamente als Hoden deutete, eine Meinung, die er jedoch bald aufgab (Frorieps Notizen 12, 1839). **Teale** (Leads Trans. Phil. and Lit. Soc. 1, 1837) machte sich besonders um die Erforschung der Mesenterienmuskulatur von *Actinia coriacea* verdient, während **Delle Chiaje** (Descrizione e notomia degli invertebrati delle due Sicilie, Napoli 1841) durch Abbildungen der Querschnitte einiger Formen die Mesenterienanordnung veranschaulichte und **Quatrefages** (Ann. Sc. Nat. [2] 18, 1842) eine in betreff der Mesenterienanordnung primitive Form, *Edwardsia*, entdeckte. **Erdl** (Müllers Archiv, 1842) beschrieb zum erstenmal die wirklichen Spermatozoen und konstatierte, dass die Hoden denselben Platz in den männlichen Individuen wie die Ovarien in den weiblichen einnehmen. Die Mesenterialfilamente hielt er für Kanäle, welche als Leber funktionierten, eine Auffassung, die später sowohl Hollard, als Milne-Edwards teilten, obgleich schon der oben erwähnte Teale und später **Leuckart** (Frey und Leuckart, Beiträge zur Kenntnis wirbelloser Tiere, 1847) die solide Beschaffenheit der Filamente nachgewiesen hatten. Wichtige Beiträge zur Kenntnis des Aktinieninneren gaben auch

Hollard (Ann. Sc. Nat. Zool. [3] T. 15, 1851) und besonders **Thorell** (Öfvers. kongl. Vet.-Akad. Förh. 15, Stockholm 1858). Sie beschreiben die paarweise Anordnung der Mesenterien und schildern richtig die regelmässige Anordnung der Muskulatur derselben; der letztere beobachtete zuerst die abweichende Stellung der Muskelanordnung an den Richtungsmesenterien. Alle beide wie auch **Haime** (Compt. rend., T. 39, 1854) schildern die von den übrigen Partien abweichende Beschaffenheit der unmittelbar unterhalb des Schlundrohrs liegenden Teile der Mesenterialfilamente. Thorell wie auch zwei Jahre später **Gosse** (Actinologia britannica, 1860) unterschieden die Fäden, die bei manchen Aktinien auf Reize durch Poren der Körperwand hervorgeschnellt werden, von den Mesenterialfilamenten; der letztere Forscher nannte diese Fäden Akontien. Eine Übersicht der Organisation der eigentlichen Seeanemonen gaben **Contarini** (Trattato delle Attinie etc., Venedig 1844), wie auch **Dana** (Structure and Classification of Zoophytes, 1846), **Milne-Edwards** und **Haime** (Les Coralliaires, 1857) und **Bronn** (Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 1860) bei ihrer Behandlung der Blumentiere. **Schneider** und **Rötteken** (Ann. Mag. Nat. hist. [4] 7, 1871) entdeckten den unterhalb der Tentakel in der Körperwand liegenden Ringmuskel und beschäftigten sich auch mit dem Bau der Randsäckchen. Diese untersuchten noch **Dana** (Corals and Coral islands, 1872), **Duncan** (Proc. R. Soc. London, 22, 1874), **Ludwig** (Nachr. Gesellsch. Wiss. Göttingen, 1875) und **Korotneff** (Arch. zool. expér. et génér. 5, 1876). Den inneren Bau von *Edwardsia* beschrieb **Andres** (1880). Die Anwendung besonderer Fixierungs-, Betäubungs- und Einbettungsmethoden ermöglichten schliesslich am Ende der Periode eine eingehendere Untersuchung des mikroskopischen Baues. Dank diesen Hilfsmitteln erschienen die trefflichen Arbeiten **A. von Heiders** über die Anatomie von *Sagartia troglodytes* (*Heliactis bellis*) (Sitzungsber. d. k. Akad. Wiss. Wien 75, 1877) und **Jourdans** zahlreiche, aber nicht so eingehende Beschreibungen der mikroskopischen Anatomie verschiedener Marseiller Aktinien (Ann. Sc. Nat. [6] 10, 1880), insbesondere das für unsere Kenntnis des feineren Baues der Aktinien grundlegende Werk von **O.** und **R. Hertwig** (Die Aktinien, Jena 1879). In unzweideutiger Weise wurde in dieser Arbeit das Vorhandensein eines von mehreren Seiten bestrittenen, weit verbreiteten, diffusen Nervensystems gezeigt und die Körperlagerung, der Bau der Gewebe und die verschiedenen Zellenarten in so ausgezeichneter Weise beschrieben, dass die Schilderung von bleibendem Wert ist. Der Weg, den die Gebrüder Hertwig bei ihren histologischen Studien zu wandern hatten, war jedoch vorher ein wenig geebnet, denn die früher als Muskulatur gedeutete Mittelschicht war durch die die ganze Anthozoenklasse umfassenden Untersuchungen von **von Kölliker** (Die Bindesubstanz der Cölenteraten, Icones histiologicae, Abt. 2, H. 1, 1865) als eine Art Bindegewebe eingehend beschrieben worden, und den feineren Bau der Muskeln hatten **G. Schwalbe** (Arch. f. mikrosk. Anatom., Bd. 5,

1869) und **O. Kling** (Morph. Jahrb., Bd. 4, 1878) untersucht. So hatte der letztere Forscher den innigen Zusammenhang der Epithel- und Muskelschichten auch im Entoderm der Tentakel gesehen. Die verschiedenen Arten der Nesselkapseln wurden hauptsächlich von **Gosse** (Ann. Mag. Nat. hist. [3] 1, 1858) und **Möbius** (1866) studiert.

Die gröberen anatomischen Verhältnisse der Ceriantharien beschrieben die oben erwähnten **Delle Chiaje** (1841) und **J. Haime** (Ann. Sc. Nat. Zool. [4], T. 1, 1854), jedoch ziemlich unvollständig. Die feineren Organisationsverhältnisse untersuchten **A. v. Heider** (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 79, 1879), **Jourdan** (Ann. Sc. Nat. [6] 10, 1880) und **O.** und **R. Hertwig** in ihrer Aktinienarbeit (1879). Von fundamentaler Bedeutung für unsere Kenntnis der Cerianthiden sind besonders die Arbeiten von Heider und von den Gebrüdern Hertwig.

Mit Beobachtungen über die Anatomie der Zoantharien (s. str.) beschäftigten sich **Lacaze-Duthiers** (Ann. Sc. Nat. [5] 2, 1864), der die bis zu unseren Tagen für eine Zoanthide gehaltene *Gerardia* untersuchte, **A. Andres** (Quart. journ. microsc. Sc., N. S., 17, 1877), **O.** und **R. Hertwig** (1879), **G. von Koch** (Morph. Jahrb., 6, 1880) und **Jourdan** (Ann. Sc. Nat. [6] 10, 1880). In keiner Weise konnte die Kenntnis des Inneren der Zoantharien der der eigentlichen Aktinien und Ceriantharien am Ende der Periode gleichkommen.

Die bisher in ihrer inneren Organisation fast unbekannten Antipatharien wurden von **Lacaze-Duthiers** (Ann. Sc. Nat. [5] 4, 1865) und von **v. Koch** (Morph. Jahrb. 4, Suppl. 1878) bearbeitet. Die Untersuchungen bezogen sich hauptsächlich auf die Mesenterien, von denen zwei stärkere und vier schwächere unterschieden wurden, auf die Filamente, Nesselkapseln und das Skelett.

Der weichere Bau der Madreporarien war während des grössten Teils der Periode nicht Gegenstand eingehender Untersuchung. Einzelne Angaben über die Filamente, Nesselkapseln und Mesenterien kann man zwar in den oben erwähnten Arbeiten von Dana, Gosse, Milne-Edwards und Haime antreffen, aber erst am Ende der Periode, in den Arbeiten von **von Koch** (Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 11, 1877; 1880 l. c.) und von **Jourdan** (Ann. Sc. Nat. [6] 10, 1880), erwies sich die bisher mehr geahnte Übereinstimmung der Organisation der eigentlichen Aktinien und der Madreporarien als Tatsache. Um so fruchtbringender war das Studium der Morphologie des Kalkskelettes, das besonders von **Milne-Edwards** und **Haime** in ihren zahlreichen Arbeiten (Recherches sur les Polypiers, Ann. Sc. Nat. 9—18, 1848—1852) betrieben wurde.

Die innere Organisation der Alcyonarien wurde dagegen von verschiedenen Forschern untersucht. Die Reihe der Beobachtungen beginnt mit einer Arbeit von **Milne-Edwards** über *Alcyonium* (Ann. Sc. Nat. [2] 4, 1835), in der die Mesenterien, das Schlundrohr, die Geschlechtsorgane, Filamente und Kanäle recht eingehend beschrieben werden. Die Filamente wurden hier als Gallengänge und nicht wie früher als Geschlechtsleiter gedeutet. Einige Jahre später (Ann. Sc. Nat. [2] 10, 1838) erörtert

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompleten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltafeln) und 53 Holzschnitten. Preis 25 Mark.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Mit 17 lithographierten Tafeln, sowie 25 Figuren und 12 Karten im Text. Preis 25 Mark.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth.** Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.** Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mark.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mark. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mark.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mark. 2. Hälfte. Preis 48 Mark.

Ferner in Lieferungen à 1 Mark 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Lfg. 1—21.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—3.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Begonnen von Dr. **H. Ludwig**, Prof. in Bonn. Fortgesetzt von Dr. **O. Hamann**, Prof. in Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Viertes Buch. **Die Seeigel.** Lfg. 17—73.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Zweite Abteilung. Lfg. 22—89.

Dritter Band. Supplement. Tunicata (Manteltiere). Von Dr. **Osw. Seeliger**, Prof. in Rostock. Lfg. 1—67.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun. Turbellaria.** Bearbeitet von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—74.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger**, Professor in Santiago. Lfg. 1—26.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—74.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg**, Prof. in Stockholm. Lfg. 1—20.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—70.